





Domaći
PRIRODOPIS
u
pučkoj učioni.

Sastavio i izdao
Ljudevit Modec,
učitelj na kaptolskoj glavnoj učioni u Zagrebu.

Sa 8 kamenopisnih tablah.

U ZAGREBU.
Tiskom Dragutina Albrechta.
1866.

Prečastnomu i visokoučenomu

Gospodinu

FRANJI RAČKOMU,

začast. apoštolskomu protonotaru, komorniku, kanoniku sbornoga kaptola sv. Jerolima u Rimu, savjetniku kr. dalm. hrv. slav. namjestničkoga vieća, nadzorniku pučkih učionah, doktoru sv. bogoslovja, članu mnogih učenih družtvah

i

velezaslužnomu promicatelju i podupiratelju narodnoga našega školstva

u znak dubokoga štovanja

posvećuje

Pisac.

Predgovor.

Opažamo često u nas, kako se hladno i bezćutno prolazi mimo divnih tvorinah prirode; kako se malo paze krasni pojavi u prirodi, pa ako se i gdje što paze, tumače se krivo; odtuda toliko praznovjerstvo; odtuda vraćarije, čarobije i Bog zna sve što u naroda našega, nije li žalostno živjeti medju tolikimi krasotami, pa jih nevidjeti ili nerazumjeti. Nu što više, Svemogući stavi čovjeka u toli mudro uredjenu prirodu, da se njom okoristi, a on stoji kao svezanih rukuh, neznajuć česa da se lati, a šta da pusti. Krivnja je to velika, ali ne sadašnjosti, već prošlosti s njezina kriva uzgojenja. U učionah, pripravilištih za život, nebjaše prije ni govora o prirodi, pa ako i bjaše, to se učahu mrtve rieči, nabrajahu pusta imena, mjesto da bi učenici gledali i promatrali živu prirodu; onako bo probudi se prije mržnja proti toli krasnoj i koristnoj nauci, nego li ljubav. Sadašnjost dodje do samosvjesti, te zahtieva strogo, da se u učevnu osnovu pučkih učionah uvrsti prirodoznanstvena obuka.

Nu zadaća pedagogičkoga djelovanja nestoji samo u priobćivanju koristna znanja, nego jezgra mu leži u obrazovanju duševnih silah, čuvstvah i volje. A u tu svrhu najshodnije i najbolje je sredstvo u rukuh vješta odgojitelja upravo prirodo-

znanstvo. Čim da se nazorila bolje naobraze, nego li zrienjem prirodninah? Gdje je toliko bogatstvo u oblicih i bojah, gdje tolika raznoličnost, a opet tolika skladnost? Što djeluje više na čuvstva, nego li pojavi prirodni, kao: rumena zora, zlato jutro, žarko sunce, večernje rumenilo, tiha noć, tutnjava gromovah?

A kako da silnom prirodom probudjena čuvstva nedjeluju na volju; kako da nas nesjete onoga, koji nas tim iz svoje neizmierne ljubavi dariva, naime svevišnjega Tvorca; kako da nas nedirnu u srdca, da ga uzljubimo!

Da se pako postigne sjajna ta pedagogičko-didaktička svrha, zavisi mal ne sve od uporave prirodoznanstvenih predmetah.

Najprije valja gradivo odabrati, valjano ga poredati, pa onda dobro uporaviti. Premda je prirodoznanstveno gradivo tako važno, to se ipak mora, osobito žto se prirodopisa tiče, u pučkoj učioni znatno stegnuti, te ono, što nam domovina pruža, bit će dovoljno za obuku na prvih stupnjevih. Od inozemnih prirodninah može se samo ono uvrstiti, što je ili samo po sebi važno, ili pako u kakovu odnošaju prama našoj domovini.

Ako u višjih zavodih kod prirodoznanstvene obuke treba zorovah, to tim više u pučkoj učioni, gdje su nazorila manje naobražena a duševne moći slabije razvite. A odkuda pučkoj učioni zorovi, učevna sredstva, koja zahtievaju znatnih novčanih silah? Odkuda? Ta priroda ti jih pruža. Priroda bila ti učevnom knjigom, a to tim laglje, što se imade, kako već rekoh, prirodoznanstvena obuka stegnuti na zavičaj i domaću okolicu. — Vodi dakle učitelju! gojenčad svoju u prostu pri-

rodu, tudjer ju uči zrieti prirodnine, tražiti svojstva njihova, prispodabljat i razlučivat ih, tim ćeš ne samo najsigurnije graditi na sgradi duševnoga naobraženja i praktičkoga znanja, nego i ljubav probuditi u njezinih grudih prama majci prirodi. K tomu mogu se malim trudom sabrati razne prirodne sbirke, kao: sbirke leptirah, sglavkarah, travah i najpoznatijih rudah; to će biti tebi, učitelju! koristna zabava, pa ako i mladež tim zabavljao budeš, priučavat ćeš ju na djelatnost, na koristan rad, čemu je nikada dosta rano priučiti nemožeš. Uzev si to za prvi princip prirodoznanstvene obuke, da nam bude sama priroda učevnom knjigom, moramo se i kod obuke po toj učevnoj knjizi ravnati, t. j. onako mladež prirodninami upoznavati, kako po godišnjih dobah u prirodi dolaze. Eto nam dakle i pravca, kojim nam valja udariti kod obuke, i koj je najbolji, jer nam ga sama priroda kaže. Upravo proti ovom načelu griešilo se je najviše. Nije li smiešno i bezumno mučiti djecu u zimi predavanjem razna bilja, promatranjem cvieća i lišća sa slikah, dočim nam ih proljećem i ljetom priroda sama pruža. Valja dakle gradivo razrediti po godišnjih dobah, te prirodnine onim redom tumačiti, kako u pojedinih dobah dolaze, a o prirodnih pojavih onda govoriti, kada upravo bivaju.

Želeć u tom poslu učiteljem, braći svojoj, pomoći, razdielio sam najprije prirodopisno gradivo po tom načelu, te ga praktično uporavio. Kod razdieljenja gradiva držao sam se vrstnoga u tom pogledu diela: „Die Heimat“ od Fr. W. Schuberta, dočim u praktičnoj uporavi udarih protivnim putem. On bo razglaba to gradivo analitičkim načinom, a ja držeć sinte-

*

tički način razvitku duševnih moćih mnogo prikladnijim, udesih praktičnu uporavu po ovom.

Školski je list „Napredak“ u tečaju 6. i 7. obielodanio jur veći dio ovoga diela, nu scjeneć, da bi učiteljem dobro došli raztrgani oni članci sabrani u jednoj knjizi, pa željeć, da čim prije cielo dielo ugleda sviet, što dosadanjim putem nebi tako skoro bilo, dadoh ga posebice tiskati umnožena sa više novih slikah. Ako će dielce ovo kod nastave prirodoznanstvene ponješto barem sudrugovom mojim u prilog biti, te poznavanje majke nam prirode pospješiti u mladeži naše, biti će mi najveća nagrada.

U Zagrebu mjeseca ožujka 1866.

Pisac.

Proljeće.

1. Uputa o krajevih svieta.

(Učitelj izvede proljećem djecu na kakovo uzvišeno mjesto pod vedrim nebom.)

Pogledajte djeco nad sobom nebeski svod! Čemu je naličan? Velikoj polukruglji. Čemu je pako slična zemlja, koju oko sebe vidite? Velikoj okrugloj ploči. Krug onaj, koj okružuje ploču, te gdje nam se čini, da se nebeski svod dotiče zemlje, zove se obzor. Što sam rekao? Sve što se u tom krugu nalazi, vidimo, a što je izvan njega nevidimo. Da se popnemo na kakovo visoko brdo, vidjeli bi jošte mnogo više stvarih, obzor bi dakle veći bio. Kako bi bilo, da smo u kakovu jarku, bi li i onda toliko vidjeli? Kada je dakle obzor veći, a kada manji? Mi stojimo usried toga obzora, to je naše stanovište.

Prodjimo sada do onoga briežuljka! Vidimo li sada iste stvari, kao što smo jih prije vidjeli? Svako dakle stanovište imade drugi obzor. Predstavimo si sada točku na obzoru gore upravo nad našim tjemenom; ta će biti upravo usried našega obzora; nazvati ćemo ju tjemenicom. Što je dakle tjemenica? Ponovi Ivane!

Danas je upravo 20. ožujak. Jučer vam rekoh, da si zapamtite mjesto, gdje će sunce danas izići. Pokaži mi dakle onaj kraj obzora, gdje je sunce izišlo, ili kako naši ljudi kažu: gdje se je sunce rodilo! A jesi li si zapamtio upravo onu točku na obzoru, gdje se je najprije sunce ukazalo? Tu točku zovemo iztočnom točkom. Što mislite, gdje će sunce zapasti ili počinuti? Onu točku nazvat ćemo zapadnom točkom. — Sada možemo već posve sigurno naznačiti sve četiri točke na obzoru. Ako naime spojimo crtom iztočnu točku sa zapadnom, pa zatim sa svoga stanovišta povučemo prama jugu ovjesnu

crtu, tad smo našli južnu točku; produljimo li pako istu crtu k protivnoj strani, naći ćemo i sjevernu točku. Ove točke leže upravo u središtu svake strane svieta. Nu sunce neizlazi uviek u istoj točki, pa niti nezapada; s toga i nisu svi dani jednaki. U zimi oko božića bjahu dani veoma kratki, te trajahu jedva 8 satih; od onda znatno su narasli. U koliko je satih danas sunce izišlo? Sada evo zapada, pa je upravo 6 satih. Kako je dugo dan trajao? 12 satih. A kako duga mora i noć biti? Dan je i noć jednaka. A to biva upravo 20. ožujka, kojim se danom i proljeće začima. Sutra će već sunce nješto dalje od iztočne točke a i ranije izići, a za njekoliko danah moći ćete to i sami opaziti; dan će pako sve dulji biti. Sve do 21. lipnja rasti će tako dan, od onda bit će sve kraći, a 23. rujna opet s noćju jednak. U isti bo dan izlazi sunce takodjer u iztočnoj točki. — Koja je iztočna točka? Kada izlazi sunce u iztočnoj točki? Kako možemo i ostale točke na obzoru točno opredieliti?

Sunce izlazi u iztoku preko obzora, uzdiže se na nebeskom svodu sve više, a o podne stoji najviše. Predstavimo si od tjemenice povučenu crtu prama južnoj točki. U toj crti stoji sunce svaki dan o podne, sad više, sad niže. U proljeću bliže je južnoj točki, kasnije opet bliži se tjemenici, nu nikada se kod nas do nje neprimakne. S one točke, gdje o podne stoji, neuzdiže se više, nego krene prama zapadu, pada sve niže, dokle i nezapadne. Sunce dakle svakim danom pravi na nebeskom svodu od iztoka prama zapadu polukrug. Gdje stoji svaki dan o podne? Stoji li vaviek o podne u istoj visini? Kada stoji više, a kada niže? Kada se brzo vozimo, čini nam se, kano da smo u miru, a da se put, drveće i druge stvari, koje no se uz put nalaze, protivnim pravcem kreću. Isto ovo biva sa zemljom i suncem. Zemlja se brzo kreće, a sunce miruje. Kretanje je sunca oko zemlje samo prividno.

Nu o tom ću vam kasnije više pripoviedati.

II. O školskoj sgradi i zavičaju.

Posljednji put govorismo o obzoru i krajevih svieta. Sada se možete po krajevih svieta lasno razaznati u obzoru. Danas ćemo pako promatrati našu školsku sgradu. Izadjimo na dvorište, da motrimo njezin oblik! Koliko uglovah imade školska sgrada? Kakova je da-

kle oblika? Gledajmo sada u kojem je položaju. Kamo smiera svojom dužinom? Kamo svojom širinom? Izmjerimo joj dužinu i širinu koraci. Duga je dakle 20 a široka 10 korakah. Sada ću na školskoj ploči narisati oblik kuće. Što predstavlja ovaj četverokut, što ga narisah? Četiri glavna zida. Narišite takav četverokut na svojih pločicah! Ovaj prostor izmedju ovih zidovah razdieljen je na više manjih prostorah. A čim je razdieljen? Priečnimi zidovi. Ja ću to narisati. Ovaj prostor predstavlja hodnik. Što znači ovaj četverokut? Školsku sobu. Ova dva četverokuta naznačuju sobe za stanovanje, a ovo je kuhinja sa jestbenicom. U vanjskih zidovih naznačit ćemo jošte vrata i prozore. Stjepane hodi k ploči, pa mi kaži, što svaki ovaj narisani prostor znači! Narišite to na pločicah svojih!

Sada ćemo promatrati i ostale sgrade u selu. Najbliža do školske sgrade jest crkva. Prama kojemu kraju svieta leži crkva? Prama iztoku. Ti ćeš nam Ivane izmjeriti daljinu koraci! Prema tomu ću narisati oblik crkve. Do crkve stoji župna kuća; i tu ću narisati. — Istim će načinom učitelj po mjestnih okolnostih dalje postupati, te svaku sgradu narisati u razmiernoj daljini, naznačivši ujedno i ceste, ulice, staze itd. a učenici će to risati na pločicah svojih. Tim će si sami sastaviti obrazac zavičaja svoga, te pomalo i pojam dobiti o zemljovidu. Učitelju će pako kod predavanja osobito u prilog ići, ako si nariše u većem mjerilu obrazac zavičaja, koji će moći učenikom za primjerak služiti.

Narisasmo evo sve važnije sgrade u našem selu. U tih sgradah obitavaju ljudi, one se zovu takodjer kuće. Koliko takovih kućah imade u selu? Nu imade li samo sgradah, u kojih ljudi obitavaju? Imenuj mi njekoliko sgradah, koje su za druge svrhe! Čemu je školska sgrada, crkva, toranj? Što je to bolnica, stražara, kovačnica, mlin, pecara? Kako zovemo sgrade, koje su za životinje sagradjene? Hlieve ili staje. — Imenujte jih njekoliko. Staja za konje, volove, svinjac, ovčarnice, kokošinjak, pčelinjak itd. Što je to štagalj? Sgrada, u kojoj se žito spravlja i mlati. Što je kolnica, drvarnica? Od kakova se gradiva grade sgrade? Tko jih gradi? Imenujte glavne česti raznih sgradah!

U našem selu stanuje po prilici .... ljudih, koji se zovu stanovnici ovoga sela. Čim se pako ti stanovniei najviše bave? Ratarstvom. Obitavalište, u kom ratari stanuju, zove se selo. U nas imade

takodjer ljudih, koji se i drugim bave. Čim se bavi g. župnik? Što radi učitelj? Znadeš li ti, tko se zove zanatnikom? Imenuj mi njekoliko zanatnikah! Što treba zanatnik k svojoj radnji? Alat ili orudje. Kako se zove muž u selu, koj pazi na red, proglašuje zapoviedi i naloge višjih vlastih, te se brine za sigurnost? Seoski sudac.

Gledeć na stalež ili zvanje, dielimo stanovnike seoske na:

Ratare, koji obradjivaju polja;

Zanatnike, koji nam priugotavljaju svakojake potrebne stvari;

Poglavarstvene osobe, koje za red i sigurnost skrbe;

Svećenike i učitelje, koji podučavaju puk te crkvenu i školsku službu vrše.

U gradovih pako imade trgovacah, zanatnikah, činovnikah, umjetnikah, učenjakah itd. Ova se vježba može po mjestnih okolnostih razširiti ili stegnuti; nu svakako moraju se ujedno štiva ove struke iz dotične čitanke pretresivati, kao što su štiva: 129, 132, 135. i 136. iz II. slov. čitanke.

III. O čovječjem tielu.

Stanovnici seoski timare mnogo životinjah na svoju korist, koje se zovu domaće životinje. Oni takodjer sade drveće i drugo razno bilje. O svem tom govorit ćemo sada potanko. Najprije pako valja da motrimo svoje tielo. Kažite mi glavne česti čovječjega tiela! Glava, trup, dvie ruke i dvie noge. Ruke i noge zovemo ujedno uda. Kaži to jošte jedan put! Što vidimo sve na glavi? Ova čest zove se lubanja, ova pako lice. Pokaži mi čelo, oči, nos, usta, uši, sliepe oči! Što se nalaze nad očima? Obrve. Čemu su obrve? Glavni je dio oka očina, koja je nalik jabučici omotanoj u prilično tvrdu izvana bielu kožu. Ova koža zove se bjeločica. Sprieda ima na njoj šaren kolobar, koj se zove šarenica, nu može biti razne masti. Usried nje je okrugao otvor, zvan zjenica, kroz koju idu zrake u sredinu oka. Koji je glavni dio oka? Što zamjećujemo na očini? Koji se dio zove zjenica? — Izvana je oko zastrto gibljivimi vedjami, koje su trepavicami na okrajcih podrešene, da nemože prah u oči. Imenuj česti, koje štite oko? Okom vidimo i gledamo nebrojene zviezde, neizmjernu prostranost svieta, kao i najsitnija bića zemlje. Bog nam dade uzpravno lice, da gledamo na nebo, da motreć cieli sviet spoznamo

neizmjernu dobrotu i mudrost svemogućega stvoritelja. Oko je takodjer ogledalo duše, u kojem se očituju sva čuvstva naša. Što sam rekao Stjepane? i t. d.

Nasred lica imademo nos. On ima dvie nosnice, koje su razstavljene hrskavicom. Nosom vonjamo, to jest zamjećujemo duhu svakojakih parah, plinovah i drugih hlapivih stvarih.

Čemu imademo nos? Ponovi Milane!

Usta sastoje se iz gornje i dolnje usne. U ustijuh su jošte i dvie laloke. U lalokih su zubi. Odrasao čovjek imade 8 siečnjakah, 4 očnjaka i 20 kutnjakah. Izmedju zubah su desni. U ustijuh nalazi se jezik. Jezikom kusamo. Onaj dio ustijuh nad jezikom zove se nebo. I nebo pomaže kusanju, te razaznaje tek tekućinah, jela i t. d. Kaži mi sve česti ustijuh! Koje česti služe na kusanje? — Sa svake strane glave imademo po jedno uho. Spoljašni dio ušijuh zove se uška, a nutarnji ušnica ili zvekovnica. Ušima zamjećujemo zvuk. — Ponovi to Milutine! — Okom, nosom, jezikom i uhom zamjećujemo nješto ili osjećamo, s toga se i ova uda zovu osjetila. Glavna su osjetila oko i uho. Što su osjetila? Kaži svrhu pojedinih osjetilah.

Vrat spaja glavu s trupom. Trup opet sastoji se od prsijuh, trbuha i hrbta. U prsijuh su srdce i pluća, u trbuhu pako želudac i utroba. U hrbtu je glavna čest hrbtnica ili hrbtenjača, koja se sastoji od manjih kostih ili kralježah. Od kojih čestih sastoji se trup? Što se nalazi u prsijuh? Što u trbuhu? Što zovemo utrobom? — Crieva, žuć, jetra, slezena, bubrege. Gdje se nalazi hrbtenica? — Od česa je sastavljena hrbtenica? Prsa štiti kost, koja se zove grudnica. Grudnica je opet rebri spojena sa hrbtenicom.

Ovo su pleća. U plećah uglavljene su ruke. Ruka je sastavljena od nadramena, podramena i šake. U svake šake ima pet prstah. Kako se zovu? Svaki prst ima sprieda nokat te sastoji se izim palca od trijuh članakah. Palac imade samo dva članka. Palac stoji zasebice, zato se i može sučeliti s ostalimi prsti. Pokušajte, bili bolje hvatati i držati mogli bez palca ili s palcem? Čovjek je u obće sposoban za svaki rad, jerbo imade razum, a na ruki palac. Što je to razum?

Od kojih čestih sastoje se ruke? Što ima u šake? Kako je udešen palac? —

U noge ima but, golien i stopalo. Pokaži ove česti na nogi! Golien spojena je s butom pomoćju koljena. Golien sastavljena je od dvijuh kostih, od goljenice i cjevanice. Koljeno pokriveno je pako koljenicom. Na stopalu su nožni prsti, od kojih palac ima samo dva, a ostali po tri članka. Koliko čestih ima u noge? Čim je spojena golien s butom? Od kojih kostih sastoji se golien?

Čim je čitavo tielo pokriveno? Kožom. Kožom takodjer osjećamo, i to zovemo opip ili ták. Gdje se nalaze ostala osjetila? Vidimo dakle samo očima, slušamo samo ušima, vonjamo nosom, kušamo jezikom, ali pipamo i izvanjsko ticanje osjećamo čitavim tielom. Najbolje pako pipamo vršikami prstah ili jagodicami. Koliko dakle imademo ukupno osjetilah? Koja su?

Gornji dio kože zove se tjenica. Tjenica je šupljikasta. Pod kožom su meso i žile. Što se nalazi u žilah? Krv je crvena i topla. Pogledajte si na rukuh modre pruge! To su žile. Da bi čitavo tielo samo od mesa bilo, to bi spalo u gomilu. S toga imade u tielu čvrstih tvarih, a to su kosti. Kosti su kao podpore tiela. Kostima dobiva tielo svoj oblik, a mesom liep izgled. Nu kosti imadu i svoju svrhu. Kako zovemo glavnu kost u glavi? Lubanju. U lubanji je najnježnija čest čovječjega tiela, naime moždjani, a u kostnih cievih mozak. Ako se moždjani ozliede, čovjek umre; s toga su i zaodjeveni tvrdimi kostmi, da se neozliede. Kosti nisu dakle samo podpora, nego i štit plemenitih čestih tiela našega. Čim je štićeno meso? Kožom. Koža pako sitnimi dlakami. Znadeš li sada, čemu je na glavi kosa najgušća?

Čim su okružena prsa. Grudnicom, rebri i hrbtenicom. I ove su kosti kao štit plemenitim čestim tiela. Koje česti nalaze se u prsijuh? Čemu su pluća? Čemu srdce? Neznate! Odmah ćete saznati. U srdcu stiču se sve žile, ali se takodjer iz njega sve i raztiču, kao grane od drveta. Čim se većma udaljuju od srdca, tim su i mnogobrojnije, tanje i slabije. Vi osjećate, kako vam srdce bije; a to biva raztezanjem i stezanjem srdca, čim ono upija krv iz žilah, pa ju opet dalje po žilah potjera. Iz srdca goni se krv u žile, koje su, kako već rekoh, po čitavom tielu razgranjene. U tih žilah, gdje pod kožom leže, osjeća se kolanje krvi, i to se zove bìlo. Ove žile pako zovu se kucavice. Pipajte bìlo na podramenu blizu šake, ili na obi-

juh stranah vrata! Kada je krv doprla do najskrajnijih čestih tiela, povrati se po drugih žilah, koje se zovu krvne žile, opet u srdce, a iz srdca u pluća. Što rekosmo prije, čemu su pluća? Što usisamo dakle plućima? Kuda dolazi zrak u pluća? Dužnikom. U plućah se krv, što no dodje iz tiela, sastane sa zrakom, te postane jasno-crvena, dočim je u krvnih žilah mrko-crvena bila. Krv je dakle opet očišćena, te kôla iz plućah natrag u srdce, iz njega u kucavice itd. To zovemo kolanje krvi. Koji bi mi od vas sada znao kazati, kako u vas kôla krv? Krv ide iz srdca u kucavice čitavim tielom, iz njih po krvnih žilah natrag u srdce, iz njega u pluća, a odtuda opet u srdce. Gdje leže pluća? Gdje srdce?

Čim su zaštićene.

Što je bolje štićeno, moždjani ili srdce s plućima?

Usljed toga valja da su moždjani najplemenitija čest tiela, do čim su tako tvrdimi kostmi okruženi. Prsa zaštićena su samo pojedinimi kostmi, želudac pako i utroba samo straga, spreda pako preobučena su čvrstom kožom; želudac bo i utroba sastoje se od čvrste kože, te se tako lasno neozliede, kano što moždjani i pluća. Želudac i utroba prima hranu u sebe, čim se tielo uzdržaje i raste.

IV. O domaćih životinjah.

Poznato nam je, da ljudi timare mnoge životinje za svoju korist. Imenujte najprije četveronožne takove životinje! Konj, magarac, vol, krava, svinja, koza ovca, pas, mačka. O ovih životinjah učili ste već nješto, nu sada ćemo jošte više toga učiti, da jih sasma upoznate. Otvorite 65. štivo! (II. slov. čit.) Čitaj nam Stjepane opis konja! Sada ćete pako pripoviedati, što ste čitali! Kaži mi najprije sva svojstva konja! Zašto si kazao, da je konj ponajljepša životinja? Što će to reći okrutan? Zašto velimo, da je konj hrabar? Konj može svašta naučiti, on je naučljiv. Kad biva zloban? Čim je najnižji dio noge zaodjeven? Kopitom. Od koje je koristi konj? — Konj je razprostranjen po cielom svietu, nu nije svagdje jednak. Imade dakle više vrstih ili tragah konjah, koji se medjusobno razlikuju veličinom, bojom, dlakom i ostalimi svojstvi. Čuveni su napose konji arabski. Arabi su naime narod u Aziji, koji osobito konje njeguju. Bez konjah nebi upravo mogli živjeti, tako su jim navikli. Na konju Arab

putuje, na njem svoja stada čuva; s njim vojuje u boju, s njim slavi slavlje; jednom riečju Arab živi i umre na konju. Arabski su konji najljepši od svih pasminah, te osobito uztrajni. Dogodi se, da Arab sa svojim konjem 5—6 danah uzastopce putuje, te svakim danom 10—12 da i 15 miljah provali. Pa ako onda dva dana konj miruje, opet je u stanju po drugi put isti put provalili. U Europi najbolje njeguju konje Englezi. Englezki su konji vele krasni pa i za trk vrlo sposobni. Ugarski, erdeljski i bosanski konji maleni su i lagani, a slovenski nasuprot težki, čega radi služe za teglenje velikih teretah. Najmanji su škotski konji. Konj hrže.

Konju je veoma sličan magarac, koj se u nas obično prezire radi lienosti svoje; nu zato je ipak mnogo bolji, nego što ga sude. Ako nije u nas tako liep, kao što konj, krivo je tomu koje podnebje, koje lošo postupanje i slaba hrana U južnih pokrajinah, kao u Francezkoj, Italiji, a osobito u Arabskoj, gdje ga bolje timare i hrane, mnogo je ljepši i živahniji, tako da i najuglednije osobe na njem jašu. Tamo nećeš u njem ni traga lienosti naći; dapače pripovieda se, da u biegu nadkriljuje kadkada i najhitrijega konja. Sjegurno već vidjaste magarca! Kakove mu je masti dlaka? Što bi kazali o njegovih ušesih, o njegovu repu? Što ima na noguh? Kakav je glas magarcu? Čim se hrani najviše? Magarac ijače. Korist magarca nije neznatna. Kod nas nosi tovar i vuče po manja kola. Osobito ga rabe u bregovitih predjelih, jerbo ima siguran korak. U Italiji prave od magarečjega mlieka sir, a od mesa jednu vrst kobasicah, koje se salame zovu. Koža se učinja, pa se pravi od nje pergamenat; t. j. tako priredjena koža, da se može na njoj pisati. Pripoviedajte sada, što ste naučili o magarcu!

Prije rekoste, da ljudi timare vōla i kravu, što mi ujedno govedom zovemo. Otvorite dakle 64. štivo, da čitamo o govedih! Što se pripovieda u štivu o govedčetu? Kakova mu se sve nadievaju imena? Koju korist imamo od govedčeta? Zašto se zovu goveda preživači? Kako jim je želudac ustrojen? Kako se zovu pojedini razdieli želudca? Goveda bleje i mûče.

Goveda i konji stoje mnogo novacah, te zahtievaju i mnogo krme. Imućniji samo ljudi mogu goveda i konje držati. Kozu pako, koja je takodjer vrlo koristna, možeš kupiti za njekoliko stotinjakah, a krmu joj možeš još laglje pribaviti.

Koza je živahna, srčana, jogunasta, a osobito odlikuje se svojimi šupljimi, srhatimi te natražke zavinutimi rogovi. Mužko se zove jarac i jest bradat. Glava je u koze dugoljasta i mršava, a trup vitak. Pokrivena je krupnom, rutavom dlakom (kostriet), izpod koje ima na prsijuh i po bocih mekane vunice. Koza neuspieva dobro u hlievih; najradje bavi se u brdovitih predielih, gdje se vješto penje po najstrmijih hridinah. Ona brsti pupove i mlado lišće u šikari i na vinovoj lozi, kada do nje dodje, time pako biva škodljiva; izvan toga pase zeline a često i otrovno bilje, koje joj ipak neškodi. Koza mekeće. Zimi hrani se u hlievih sienom, korunom, repom itd.

Što sam pripoviedao o kozi? Kakovu ima glavu, trup? Čim je pokrivena? Koja ste si svojstva zapamtili? Čim se hrani? Od koze dobivamo veoma zdravo mlieko, od kojega se pravi maslac i sir; od nje nam služe na porabu meso, koža, (od koje se stroji tako zvani korduan i safian), kostriet, loj i rogove. Iz svega vidi se, da je veoma koristna.

O ovci pripovieda nam opet čitanka. Otvorite si indi 63. štivo! Čitaj Milane! Što ste čitali? Kaži mi Pavle svojstva ovce! Zašto se kaže, da je ovca slaba i plaha? Od koje su koristi ovce? Što se pravi od vune? Vuna se prede, a od predje priugotavljaju se razne tkanine, kao: sukno, flanel, pokrivači, sagovi, serail, satinklot, tüffel, dabar, peruvien, orlean itd.

Što se rabi od ovce osim vune? Meso, loj, crieva, gnoj. Ovca bleji.

Pripoviedaj još jedanput cielo štivo Mirko!

Medju domaće životinje spada i pas. O psu govorismo već prošle godine; nu u čitanki naći ćemo o njem opet nješto nova. Otvorite 66. štivo! Čitaj Ivane! Medju kakove životinje broji se u ovom štivu pas? Medju mesoždernu životinju. Pas laje, tuli i zavija. Bi li mi znao kazati, zašto se broji medju mesoždernu zvjerad? Što se jošte pripovieda o psu? Pas je čovjeku vjeran drug u svakom podneblju; on mu je pomoćnik u lovu; on mu je čuvar kuće i imetka, a više putah i branitelj pače spasitelj života. (Tu se more pripoviedati koja shodna pripoviedka o psu.)

Pasah ima mnogo pasminah, te se razlikuju veličinom, oblikom tiela i dlakom.

Mesarski psi pomažu tjerati marvu; ogri, prepeličari, hrti nanjuše divljačinu, te pomažu lovcu u lovu; kudrovi rado idu u vodu, te donose odanle bačene unj stvari a ovčarski psi čuvaju stada.

Što se pripovieda o psih na gori sv. Bernarda u Švajcarskoj?

Izmedju domaćih životinjah najmanja je mačka. Ona ima debelu, okruglu glavu, brkatu gubicu, kratak, debeo vrat, te dugačak na kraju tanji rep. Stupa na prste, koji su od ozdol providjeni mesnatimi jastučići, a nokte uvlači, da njimi hodeć nestruga po zemlji; zato joj je hod tih, a nokti joj neotupe, već ostaju vaviek oštri. Mačka ide ponajviše noćju u lov; u tmini joj se uzana zjenica razširuje i biva okrugla, s toga dobro vidi. K svojemu se plienu lagano došulja, pa onda jednim skokom nanj skoči. Ona nije tako privržena čovjeku, kao što pas; kada hoće da očituje zadovoljstvo onda čudnovato vrči. Mačka koristi hvatanjem miševah i parcovah. Ona mrnjauče. Pripoviedaj Milutine, što si naučio o mački!

Sve ove životinje, o kojih do sada govorismo, imadu toplu, crvenu krv, dišu plućima, radjaju se žive i sisaju u mladosti mlieko; s toga se zovu s i s a v c i. Što sam rekao? Ponovi Antune!

Imenujte sada one domaće životinje, kojih je tielo perjem pokriveno! Kokoš, puran, guska, patka, golub.

Kokoši imadu porieklo iz iztočne Indije, a sada su razprostranjene gotovo po cieloj zemlji. Kako se zove mužko? Pietao, ili kokot, oros. Čim se razlikuje kokot od kokoši? Veličinom u obće, znatnijom ružom, velikom ostrugom i ljepotom perja. Kokot je hrabar, te rado bojuje s drugimi kokoti. On kukuriče, a kokoš gagače. Koje su glavne česti u kokoši? Glava, trup, noge i krila. Imade li u kokoši zubih? Što ima mjesto zubih? Čim joj je tielo pokriveno? Čemu su krila? Što ima kokoš na noguh? Prste s pandjami. Kokoš je veoma koristna. Već početkom veljače začima nositi jaja, te jih iznese do 100. Ona nezahtieva osobito mnogo njege, već jedino hrane, osobito ječma i zobi; kukce i druge bube traži si sama po gnojištu. Iz jajah izlegu se toplinom matorke ili kvočke, pilići. Kvočka kvoca. Kvočka veoma ljubi svoje mlade, svojimi krili topi jih i brani od nepogodah; a kad zrnce nadje zove jih kvocanjem. Meso je kokošje tečno, osobito od pilićah; jaja se jedu, ili rabe za priugotavljanje razvih jestvinah. Što sam pripoviedao o kokoši? Od kuda proizlazi? Koje su joj glavne česti? Čim nam koristi?

Purani ili tukani donešeni su iz Amerike u Europu, a sada su skoro svagdje razprostranjeni. Puran ima glavu i vrat pun bobicah, a s čela mu visi mesnata resa. Puran je benasta i tašta životinja. Crvene stvari ili fićukanje lasno ga razsrdi. Tad mu se nadahne vrat, bobice se i resa zacrvene, perje od repa razšepiri, krila spusti, te kao biesan skače na predmet, koji ga je razljutio. Meso mu je vrlo tečno, s toga se i znatno osobito u nas timari. Ponovi to Milovoje! Kokoši i purani rado nogami čeprljaju, s toga jih zovemo **čeprljače**.

Po cieloj zemlji razprostranjena je guska. Ona ima širok kljun, koj je obvučen žutom osjetnom kožicom ili voskovicom. Vrat joj je srednje veličine a noge ponješto straga namjéštene. Prsti su joj na noguh spojeni tanahnom kožicom, koju zovemo opnicom, jer ta čini, da more dobro plivati. Što si zapamtio o guski, Marko! Što čini, da more dobro plivati? Čim nam koristi guska?

Patke imadu kao i guske voskovicom obvučen kljun, nu vrat i noge kraće su, a posljednje većma otraga namještene, nego li u guske. Prsti su jim spojeni opnicom, plivaju vješto, a kad što i gnjure. Čim se dakle razlikuje patka od guske? Patka vrlo je proždrljiva, ona sve proždere, do čega dodje. Meso joj je vrlo tečno, a perje se takodjer rabi.

Guska i patka imadu opnicami spojene prste, te plivaju vješto; s toga jih zovemo ptice **plivačice**.

Zašto imadu ljudi tako rado golubove? Možda njihova tečna mesa radi? Meso je golubje doduše veoma tečno; nu ako pomislimo na hranu, koju trebaju i štetu, koju nam nanose, tada nam je golubja pečenka od slabe odštete. Nu čistoća, krotkost i nježnost u goluba uzrok su, što nam omili. Golubi imadu kljun malen, sprieda rožast a straga voskovicom obvučen. Golubi su razprostranjeni po cielom cvietu, a u nas živu koje prosto po šumah i poljanah, koje po golubinjacih. Perje jim se svieti kao kovina. Golub guče. Ponovi to Stjepane! itd.

Kokoš, **puran**, **guska**, **patka** i **golub** imaju toplu krv, dišu plućima, nesu jaja i ležu mlade, s toga zovu se **ptice**. Budué su pako perjem pokrivene zovemo jih takodjer **perad**. Koje domaće životinje zovemo perad?

Što su ptice? Ponovi Milutine!

V. O vrtnih bilinah.

Kraj svake kuće u našem selu nalazi se vrt. U vrtu raste razno drveće, kao: šljive, kruške, jabuke, trešnje, orasi, kajsije, breskve. Drvo sastoji se od više čestih. Kako se zove ona čest drveta, koja se nalazi u zemlji? Korien. Što raste iz korjena? Deblo. Deblo se opet ozgor razgranjuje u grane i ogranke, pa to se zove krošnja. Koje su dakle glavne česti drveta? Na krošnji nalazi se lišće, a proljećem i cviet iz kojega postaje plod. Čim nam koristi drveće? Kako zovemo plod drveća, koji jedemo? Voće. A kako se zove drveće, koje rodi voćem? Voćke.

Drvò imade samo po jedno deblo; nu imade bilinah sa više stabalah, a to je grm. Od kojih čestih sastoji se grm? Gdje začima krošnja kod grma? Koji su vam grmovi poznati? Grozdić, ogrozd, malina. Grmlje rodi raznimi bobuljami. Imade i u nas grm, koji rodi veoma tvrdim plodom. Kako se zove taj grm? Lieska. Poznate li jošte koji grm? Bazag, ružičnjak, jergovan. Čemu se sadi po vrtovih grozdić, ogrozd, malina? Bazgov cviet rabi se za liek, a bobulje mu se jedu. Zašto sadimo ruže?

Drveće imade po jedno a grmlje više drvenastih debalah. Što sam rekao?

Imade li i korun drvenasto stablo? Korun imade sočno stablo, koje se zove stabljika. Imenuj i druge biline, koje imadu sočnu stabljiku? Grah, grašak, loćika, broskva, repa, šparga, krastavac i t. d. Što rabimo od tih bilinah? Od graha i graška rabimo plod a od broskve, loćike i peršina lišće. Biline, koje neimaju drvenasta debla već sočnu stabljiku, zovemo zeline. Što su indi zeline? Mnoge zeline sadimo po vrtovih, pa jih tad zovemo povrtline. Koje povrtline jedemo sirove, a koje varene?

Motrimo sada travu! Kakova je iz nutra? Šuplja. Stablo trave zove se vlat. Vlat imade više koljenacah. Što smo dakle kazali o travi? Vlat je šuplja i koljenčasta. Trave su ponajkoristnije biline, jerbo sve vrsti žita, kojim se hranimo, spadaju medju trave, a osim toga hranimo travom domaće životinje.

O kojih vrstih bilja govorismo već danas? O drveću, grmlju, zelinah i travah. Koje biline (rastline) zovemo drveće? koje grmlje? Što su zeline? Što trave? Koje česti imadu sve ove vrsti bilinah? —

Korieni i stablo. Kako se zove stablo kod drveća i grmlja? — Deblo. Kako kod zelinah? A kako kod travah? Drveće, grmlje i zeline imaju grane ili barem ogranke; trave pako neimaju nikakovih granah. To je opet novi znak, kojim se razlikuju od drugih bilinah.

Sve biline, o kojih govorismo, imadu lišće; nu i ovo je vrlo različito. Glavni je dio lista plojka, koja je nasadjena na petlji.

Evo ovakovo uzko lišće imadu sve trave, s toga se i zove travasto. U plojki travasta lista opaziti ćete mnogo finih žilicah, koje teku istim pravcem. Travast list neima petlje, već nožnicu, kojom se ovija oko vlati.

Kod petljava je lišća plojka raznovrstna, kao: bodkasta, jajasta, izrezano krpasta, osmerokrpna, dlanasta, krupno pilovita, guslovita, perasta, perasto pilovita, perasto češljasta, dvostruko perasta. Često imade na jednoj petlji više plojkah; ako su tri plojke, tad se zove list trojni, ako jih je pet zove se petorni.

Mnogo lišće imade i malih končićah, koji se zovu vitice. Tako je list grahorke perasto vitičast. — Sve ove oblike lišća treba da učitelj djeci zorno pokaže. — U petljavu su lišću žilice po čitavoj plojki razgranjene poput mrieže. Što smo kazali o žilicah travasta lišća? Čim se dakle razlikuje travasto od petljava lišća?

VI. O cvietu.

Kao što ljudi timare razne životinje za zabavu, tako isto goje i bilinah, koje jim upravo nekoriste, već im ljepotom i mirisom ugadjaju. Takove biline zovemo cviećem. Koje vam je cvieće poznato?

Motrimo sada pozorno lalu ili tulipan! Kakovo joj je lišće? Kako teku žilice u plojke? Lišće lale neima petlje, nego nožnicu; pa nije izmjenito, kao kod travah, već sačinja na korienu glavicu, koja se zove lukovica. Sve biline, koje imadu takovu lukovicu, zovu se lukovače. Što sam rekao? Iz lukovice izrasla je bezlistna stabljika, koju zovemo batvom. Na batvu je cviet. Ovdje vidite ove listiće, što no stoje u okrugu. Ovi listići zovu se latice. Sve latice zajedno sačinjavaju vjenčić.

Ponovi to Milane! Pokažite mi vjenčić na drugom cvieću.

U lali vidite takodjer malene končiće, na kojih se nalaze kesice pune praška.

Kesice zovu se prašnice, a prašak zovemo pelud. Končić

pako sa prašnicom zove se prašnik. U sred prašnikah nalazi se pjestić. U dolnjem dielu pjestića imade sitnih zrnacah, od kojih postaje sjeme. Ja ću prorezati pjestić, pa ćete to i sami zamjetiti moći. Pokažite sve ove česti, što smo jih našli u vjenčiću lale, i kod drugoga cvieća!

Ovdje vidite jaglac ili jagorčiku (Primula veris). Pokaži na njoj vjenčić, prašnike i pjestić. Vjenčić je, kako vidite, zaodjeven čaškom. Čaška je skoro vaviek zelena. Pokažite čašku na cvietu jabuke, kruške i šljive! Imenujte jošte jedanput sve česti cvieta! Čaška, vjenčić, prašnici i pjestić. Imenuj česti prašnika! Končić i prašnice.

Uzmimo još jednom cviet jagorčike u ruke, pa motrimo pobliže pjestić. Rekoh vam već da u dolnjem dielu pjestića imade sitnih zrnacah, od kojih sjeme postaje. Taj dio pjestića zove se plodnica. Na plodnici stoji cjevčica, koju zovemo vrat. Na toj cjevčici opet nalazi se mala krugljanka, a to je njuška. Od kojih čestih sastoji se dakle pjestić? Ponovi to Milutine!

Mnogi cvietci neimadu vrata, kao n. pr. lala, već im je njuška srasla sa plodnicom.

U proljeću cvate po vrtovih, poljanah i šumah mnogo razna cvieća. U vrtovih cvate evo ovaj cviet, a zove se zumbul (Hyacinthus orientalis). Kakovo lišće imade zumbul? Što sačinjava lišće ozdol? Lukovicu. Medju kakove biline spada dakle zumbul? Medju lukovače. Na čem stoji cviet? Na batvu. Čemu su nalik pojedini cvietci? Zvončićem. Mi kažemo zumbul je zvonasta vjenčića. Pokaži u vjenčiću prašnike i pjestić. Svi ovi cvietci sačinjaju grozd, s toga se kaže, zumbul cvate grozdom. Što sam rekao?

Kakove su masti zvončići? Ponajviše modre. Zumbul sadi se u cvietnjacih radi mila mirisa, a donešen je k nam iz iztoka.

Ovaj cviet, što no takodjer po cvietnjacih raste zove se sunovrat ili ovčica (Narcissus). Pokažite pojedine česti cvieta! Kakovo je lišće? Dugačko uzano. Na čem je cviet? — Na batvu. Što imade nad korienjem? Lukovicu.

Sunovrat raste gdje što i po livadah, a u cvietnjacih sade ga radi mirisa.

Ovo je zvonik (Fritillaria imperialis), cvate u cvietnjacih a prenešen je k nam iz iztoka. Kakovo je lišće? Kakovi su cvietci? Pokaži pojedine česti cvieta! I zvonik imade lukovicu, nu ta je otrovna.

Po šumah naših raste ovaj liepi cviet, što no ga svatko radi mila mirisa rado imade. Vi ga sigurno već i od prije poznaste. Kaži mi Stjepane, kako se zove? Djurdjic, dragoljub (Convallaria majalis). Kakovo mu je lišće? Na čem stoje cvietci? Na batvu. A što sačinjavaju cvietci? Cvjetni grozd? Kakov je vjenčić? Zvonast. A kakove je vjenčić masti? Pokaži Antune prašnike i plodnicu!

Kako zovemo ovaj cviet? Ljubica. Gdje raste ljubica? U živicah i grmlju. Ljubica imade lozice iz kojih niče cvjetno batvo. Kakovo je lišće? Srčasto. Kakove je masti cviet? Ljubičaste. Koliko laticah imade u vjenčiću? Pet. Zašto beru ljudi ljubice? Radi ugodna mirisa. U isto vrieme cvate i više inih bilinah, koje može učitelj istim načinom djeci pokazati, kao: Plućnjak ljekarski (Pulmonaria officinalis), Kaljužnica (Caltha palustris), Žabnjak (Ranunculus), Sasa (Anemone), Dobričanica (Glechoma hederacea) itd.

Do sada govorismo o bilinah sa zelinastim batvom. Sada začima već i razno drveće cvasti, s toga pomatrajmo cviet drveća. Poznati su vam lešnjaci, orasi, žir, bukvica, češeri, ali težko da ste cviet otih plodovah u njegovu ustrojstvu pregledavali.

Najranije cvate lieska. Na njoj ćete opaziti tako zvane macice ili rese. U zimi su te rese tvrde i suhe bile, nu u ovo doba nabreknu, pa ako jih bliže motriš, zamjetit ćeš, da sastoje iz sijaset malenih cvjetakah sa peludom. Uzmimo takovu resu u ruku, pa odkinimo jedan cvietak. Evo vidite sitne prašnike, nu vjenčića neima; mjesto njega stoje malene ljuske kao štitci. Batva takodjer neima. Nu iz takovih resah nepostaje plod. Na lieski imade takodjer pupoljakah, iz kojih proviruju crveni končići. Iz takovih pupoljakah postat će lešnjak; jer oni končići su njuška u pupoljku zatvorene plodnice, koja se kasnije tvrdom ljuskom zaodjene. Na lieski imade indi dvostrukih cvjetakah; jedni imadu samo prašnike, a to su prašnički ili mužki cvietci; drugi imadu pako samo plodnice, ove zovemo plodničkimi ili ženskimi cvietci.

Takovimi resami cvate i vrba, brieza, bukva, hrast im. d. Vrba imade dlakave macice, a u nje je to znamenito, da na jednom stablu imade samo prašničkih, na drugom pako samo plodničkih cvjetakah. Bilje, u kojega je na istom stablu, nu opet napose prašnički i plodnički cviet, zove se jednodomo; ono pako, gdje se svake vrsti cviet nalazi na osebnom stablu, zove se dvodomo. Što sam

rekao? Kakove su biline lieska, orah, bukva, hrast? Zašto kažemo, da su jednodome? Kakova je bilina vrba, trepeljika ili jasika? Zašto? Prije promatrasmo lalu, jagorčiku i mnogo drugo cvieće, pa zamjetismo, u istom cvietu prašnike i plodnicu. Cviet, u kojem ima zajedno prašnikah i plodnicah, zove se dvospolan. Što sam rekao? Imenujte njekoliko dvospolna cvieća.

Sve skoro naše šumsko drveće cvate resom. Nu to drveće ima lišće, koje u jeseni opada, s toga se i zove listnato drveće. Imade pako drveća, u kojega zimi iglasto lišće ostaje, a zove se crnogoricom. Crnogorice cvatu takodjer resom; nu u ovih su pojedine ljuske tvrde i drvenaste; mi jih zovemo češerî. Koje drveće zovemo crnogoricom? Kako cvatu crnogorice? Ponovi to Ivane!

VII. O voćkah.

Poznato vam je, da je lišće bilinah ili nožničavo ili petljavo. Do sada promatrasmo najviše bilja s nožnićavim, a njekoliko samo s petljavim lišćem; ovo posljednje promatrat ćemo sada pobliže. U vrst bilja s petljavim lišćem spada sve drveće, grmlje i množina zelinah. Najprije proučimo dakle naše domaće voćke! — Ovo je cviet trešnje. Pokaži Ivane pojedine česti cvieta! U koliko je čestih razciepana čaška. U pet čestih. Čaška je dakle petocjepna. Koliko laticah imade u vjenčiću? Pet. — Brojite, koliko imade prašnikah! Do dvadeset. Isto ćete naći u cvietu šljive, kajsije, trnjine. Pošto znamo broj pojedinih cvjetnih čestih, valja nam sada i stanište njihovo motriti. Na čaški su prašnici i vjenčić. Pjestić stoji prosto u čaški. Što smo dakle sve naučili o cvietu trešnje, šljive, kajsije i trnjine? Čaška je petocjepna; na njoj se nalazi vjenčić od pet laticah i do 20 prašnikah, a pjestić stoji prosto u čaški. Iz plodnice razvija se pomalo plod a sve druge cvjetne česti povehnu i odpadnu, što ćete doskora i sami opaziti. U trešnji nalazi se pećka, u kojoj je zatvorena sjemenka. Voće, što no imade pećke, zovemo pećkastim voćem. Koje vam je pećkasto voće poznato?

Opišite sada šljivu, trešnju, kajsiju i trnjinu. Svakomu stoji na volju, koju da voćku opiše. A to činite sliedećim redom:

1. Cviet i plod.
2. Lišće:

a) oblik, b) okrajac plojke, c) da li je petljavo ili ne, d) kako je namješteno, napramno ili izmjenito.

3. Da li je drvo, grm ili zelina?
4. Gdje raste?
5. Što se rabi od nje, cviet, plod, lišće ili drvo?

Primjer takova opisa.

Šljiva imade cviet sa petocjepnom čaškom, na kojoj stoji pet bielih laticah i do 20 prašnikah. Plodnica stoji u čaški prosto, te se iz nje razvija plod modrocrne masti. Cvietci stoje pojedince ili po dva na stapkah te se pojave nješto prije lišća u mjesecu svibnju ili travnju. Lišće je petljavo i izmjenito a plojka je dugoljasta, pilasta te ozdô dlakava. Kora je siva, izpucana, često obraštena màšinom i lišaji. Šljiva se sadi po voćnjacih i u drvoredih. Šljive jedu se svježe, ali se i suše, u sladoru vare, pekmez se od njih gotovi i šljivovica peče. Pećke se rabe za vodke i mjesto kave; crvenkasto smedje drvo rabi se za umjetnu tokarinu i stolarinu.

Imade li i jabuka pećku? Da što imade? Zrnje. Imenujte više takova voća, u kojem se zrnje nalazi! Takovo voće zovu z r n a s t i m voćem. Kao što je plod zrnasta voća različit od ploda pećkasta, isto je tako različit i cviet.

Ovo su cvietci jabuke i kruške. Evo vidite, čaška je petocjepna, vjenčić petolatičan sa dvadeset prašnikah na vjenčiću. U tom su dakle jednaki cvietu pećkasta voća; nu, gledajmo dalje! Plodnica nestoji prosto u čaški, već je srasla sa čaškom; a njuška je razciepana na pet čestih. Čim se indi razlikuje ovaj cviet od prijašnjega? Kruška cvate posve bielim, a jabuka crvenkasto-bielim cvietom.

O pećkovnicah rekosmo, da jim povehnu i odpadnu sve cvjetne česti. Kod zrnastoga voća, u kojega je plodnica srasla se sa čaškom, nabrekne sve većma čaška, dokle napokon od nje jabuka ili kruška nepostane. Sve ostale cvjetne čestice, kao lapovi od čaške, prašnici i njuška osuše se te ostanu na plodu, a vjenčić samo odpadne. S toga i nalazimo ove cvjetne čestice jošte kod posve zrela ploda. U kruški ili jabuki nalazi se zrnje u pet malih pregradah, koje zovemo jezgranke. U jabuke je jezgranka tvrdja, nego li u kruške.

Ovdje vidite opet jedan cviet, koj vam je već poznat; a to je cviet j a g o d n j a k a. Motrimo ga pozorno, pa prispodobimo sa prijašnjim cviećem. Na koliko je čestih razciepana čaška? Na deset čestih. Čaška je dakle desetocjepna. Od koliko laticah sastoji se vjenčić? Vjenčić je petolatičan. Usried čaške vidite evo malu uzvisitost, koju

zovemo cvjetištem. Cvjetište je posuto malimi petljicami, a to su vratovi plodnicah. Cviet jagodnjaka neima indi samo jednu, nego množinu plodnicah. Kad plod dozrieva, cvjetište nabrekne i nosi spolja na svom mesu sićušne oraščiće, koji su se od plodnicah razvili, tako postaje ona sočna i mirodijasta crvena bobica, koju obično zovemo jagodom. Opiši mi sada Ivane cviet jagodnjaka! Medju koju vrst bilja spada jagodnjak? Medju zeline. Gdje raste? Po šumah a goje ga i u vrtovih. Čemu se rabe jagode? Jedu se svježe ili se gotovi od njih razno jelo.

U šumah i vrtovih raste grm sa liepim crvenim plodom. Bi li mi znao Stjepane kazati, koji grm mislim? — Pogodio si, mislio sam malinjak. Evo vam grane od toga grma s lišćem i cvietom. Kakovo mu je lišće? Perasto. A kakove su plojke? Jajaste, pilasta okrajca, ozdol biele. Kojemu je cvietu slična čaška i vjenčić? Cvietu jagodnjaka. Cviet imade kao što i u jagodnjaka više plodnicah, od kojih postanu sićušni oraščići. Ovi su pako obaviti mekači, te sačinjavaju drobne sočne bobičice, od kojih je opet sastavljena crvena bobulja, što se obično zove malinom. Kad malina dozrije, odpada od cvjetišta. Što ste sve naučili o malinjaku? Pripoviedaj to Velimire!

Za kratko vrieme cvasti će po živicah ruža šipčanica. I ona imade petocjepnu čašku i petolatičan nu crven vjenčić. Sve indi biline, o kojih sada govorismo, naime: voćke, jagodnjak i malinjak imadu cviet, kao što i ruža, s toga se i zovu ružatice. Što sam rekao? Ponovi to Pavle, Mirko!

Ruža-stoperka, što no u vrtovih raste, imade doduše više nego li pet laticah u vjenčiću; nu ote su latice postale od prašnikah. To ćete i sami opaziti, kada uzcvatu ruže, karanfili i ino vrtno cvieće.

Prispodoba bilinah sa životinjami.

Do sada naučismo već poznavati više životinjah i bilinah. Poznato vam je takodjer, da su si životinje medjusobno veoma nalik. To isto možemo kazati i o bilinah. U čem su si nalik životinje, a u čem biline? — Nu životinje i biline takodjer su si slične. To vam se čudnovato vidi, nu za kratko ćete se i o tom uvjeriti. Kakav je čovjek, kada živiti začme? Ostaje li vaviek tako malen? Čovjek raste. A što treba k tomu? — Hrane. To isto možemo i o životinjah reći. Biva li pako to i sa bilinami? Rastu li biline? Dočim biline rastu, moraju se takodjer i hraniti, a to biva pomoćju koriena, kojim iz zemlje hranu vuku. Kad čovjeku ili životinji hrane nestane, mora

umrieti, tako i bilina, kad joj se korienje izčupa iz zemlje, usahne i pogine. Životinje imadu u tielu žile i ine posude, u kojih se kreću razni sokovi, kojimi se tielo hrani; isto tako imadu i biline od koriena počam pa sve do lišća množinu sitnih cjevčicah, u kojih se nalazi sok, što no jim služi za hranu. Kao što imadu srdce i žile kucavice snagu, da ćeraju krv po čitavom tielu, isto tako mogu i cjevčice u bilinah poćerati sok od zemlje ća do najvišega vrhunca bilinah. Prorežite svježu (mrezgavu) grančicu n. p. od vinove loze, pa ćete naći, kako se sok u vis ćera. Na ovom komadu hrastovine vidite jasno ote cjevčice. (Učitelj pokaže komad hrastovine.) U životitinjah imade cjevčicah, koje upijaju sok hraniva, te ga pretvaraju u krv, meso, kosti itd. Bilina pako vuče po korienu hranivi sok iz zemlje, te ga pretvara u drvo, koru, lišće, cviet i plod. Dva puta u godini diže se osobito sok u bilju. Prvi put proljećem, kad bilina tvori lišće i cviet, a zatim u ljetu, kada se tvori plod. Iz ovoga svega vidite, da su biline, kao što i životinje životna bića.

Kada bi kojoj životinji zatvorili dušnik, morala bi poginuti; životinja bo treba za život zraka. A k čemu treba životinji zraka?

Biline neimaju do duše plućah, ali ipak imaju ustrojah za dihanje. Tko bi mi znao kazati, koji su to ustroji? Lišće je ustroj za dihanje ili dihalo bilinah. Lišće je bilju tako važno, kao što dihala za životinje. Zar niste opazili, kako se kadkada drveće osuši, kad mu gusjenice požderu lišće.

Uspievaju li biline i onda, kad se smrzava? Neuspievaju, odviše je studeno. Biline trebaju dakle topline, ako kane uspievati. Ta vidite, kako se sve ozeleni, čim nastanu liepi proljetni dani. A i životinje veselije su, kad odkopni snieg; kako tad pjevaju ptičice svoje slavospjeve, mušice skaču u nježnom zraku, a žabe poćute duboko u zemlji proljeće, oživu i pojave se.

Vidjaste li već u podrumu naklili korun? Evo vidite ovu klicu, što no je narasla u tamnom podrumu a ovu ovdje, što je u prostoj prirodi narasla. Ovo je podpuna stabljika tamnozelene masti, dočim su ono samo sočne bezlistne niti bez zelene boje. Što li je uzrokom, da se bilina u podrumu tako promjeni? Kako je u podrumu? — Tamno. To je dakle jedini uzrok, s kojega bilina tako kukavno izgledje; manjka joj bo sunčana svjetla. Što trebaju biline za svoj život? Sunčana svjetla. To možete opaziti kod svih bilinah, da jim je

ono lišće najmanje zeleno, na koje najmanje udara sunčano svjetlo. Opazilo se je takodjer, kako se sve korunove klice kreću prama otvoru, kojim svjetlo ulazi. Isto tako vidjet ćete, kako se mnogo cvieće kreće prama suncu. Biline, što se nalaze na prozoru, okrenu malo po malo sve lišće na onu stranu, odkuda dolazi svjetlo. Trebaju li i životinje svjetla? Bez dvojbe. Rekosmo već prije, da nam treba topline; bez svjetla bi pako čovjek izgledao, kao bilje u podrumu. Mislimo samo, kako su oni ljudi bliedi, koji neprestano u sobah sjede.

Kad sunce zadje, spremaju se ljudi i životinje na počinak. Da li i biline spavaju? Poznat vam je maslačak (Taraxacum officinale) sa svojimi velikimi cvietci. Motrite ga, kad sunce sja, pa opet onda, kad sunce počine, te ćete opaziti, kako se tad cvietci zatvaraju. Poznata vam je i loboda (Atriplex hortensis), koja povuče večerom lišće k stabljiki. Tako imade i mnogo inih bilinah, kod kojih se jasno opaziti može, da imadu njeke vrsti san. Kod svih se bilinah to jasno nevidi; kao što imade i životinjah, koje malo ili ništa nespavaju. Od svih živućih stvorovah spava najduže čovjek.

Jošte imade jedna točka, u kojoj su biline životinjam veoma slične. Jabuka n. p. zeleni se, cvate, ali mnoge cvjetne česti odpadnu. Samo jedan cvjetni dio ostane, iz kojega se razvije plod. Prorežemo li jabuku, naći ćemo u jezgranki njekoliko smedjih zrnacah, iz kojih bi opet mladice izćerale, kad bi jih u zemlju posadili. Sva bilina imade njekakav plod, kojim se bilina razplodjuje, da dotična vrst biline neizumre. — I životinje se tako razplodjuju; sisari naime radjaju žive mlade, a ptice nesu jaja, iz kojih se izlegu mladi.

Nadjosmo indi dvie glavne točke, u kojih su slične biline životinjam, naime: životinje i biline hrane se i razplodjuju, a k tomu trebaju krom hrane još i svjetla, topline i zraka.

Nu ipak vidjamo na prvi pogled, da je izmedju životinje i biline znatna razlika, te da su životinje savršenije od bilinah. Životinje kreću se hotomice, a biline nemogu hotice promieniti staništa svoga; nemogu si dakle hrane izabrati, već onim se zemljištem zadovoljiti, u koje jest sjeme palo. Životinja pako traži si hranu, koja joj najbolje prija. Za gibanje ili kretanje imadu životinje posebna uda, koja zovemo u kratko gibala. O svem tom neima u bilinah ni traga. Vidjaste već ocvali maslačak sa sjemenom, što no ukupno kano kruglja izgleda. Duše li vjetar s koje strane, tad raznese zrnca na okolo. Da li je takovo kretanje hotično?

Rekosmo već prije, da imade svjetlo velik upliv na biline. To je i jedini pojav, u kojem bilina kaže, kao da osjeća; nu drugoga osjećanja u bilinah neima, manjkaju jim bo osjećala. Što manjka sve bilinam? Hotično kretanje i osjećala. Recimo sad u kratko: biline i životinje hrane se i razplodjuju, trebaju svjetla, topline i zraka; one imaju takodjer njekakav san, nu nemogu hotice okretati se i osjećati. Što sam rekao Marko?

VIII. O vodi.

Na iztočnoj strani našega sela vijuga se potočić. Što teče u potočiću? -- voda. Gdje se jošte nalazi voda? U ribnjaku, bari itd. Motrimo sada vodu, da vidimo kakova svojstva imade! Ako umočiš prst u vodu, kakav će biti? — mokar. Možeš li i u kamen ruku umočiti? Voda je podatna, kamen pako nije. A je li svaka voda podatna? Uzmimo ovu praznu čašu u ruke, pa ulij sada u nju vode. Da li je jošte tako lagana, kao što je prije bila? Voda indi čini čašu težom; voda je težka. Ako stavim ruku za tablu, bi li ju ti vidio? A sada ju stavih za čašu vodom napunjenu; pa vidiš li ju? Voda je indi prozračna. Evo izvrnuh čašu; što biva vodom? Voda teče; voda je tekuća. Kada voda iz čaše izteče, padaju jošte pojedine kaplje. Voda je kapljiva, budué kaplje tvori. Kazuj mi sada sva svojstva vode! Nu jošte nješto. Vi ste već vidjeli, kako se iz vode dižu mjehurčići, kada se malo utopi. To je zrak, koj se je ugrijao, te se iz nje diže. Česa ima dakle u vodi? U vodi ima zraka. Vode iz barah i ribnjakah nepijemo, jerbo nije tečna. Pijemo pako vodu iz studenacah; jerbo ona neima teka, ni boje, ni mirisa. Voda iz barah i ribnjakah pomiešana je zemnimi česticami, nije dakle čista voda. Samo čista voda imade gore navedena svojstva. Ako pako ima voda miris, ili boju, ili tek, tad nije čista, već smiešana drugimi česticami. Možda ste već čuli šta o kiselici, koja no imade kiselast tek; a to dolazi od njeke vrsti zraka, koj se u njoj nalazi; te se iz nje u sićušnih mjehurčićih diže. Kiselica je doduše bistra, ali nije više čišta voda, jerbo imade u sebi njeku vrst zraka, koj se takodjer zove plin. Razlikujemo jošte težku vodu od lagane. Težkom zovemo onu vodu, koja imade mnogo inorodnih česticah u sebi. Voda je iz studenca težka, a iz ribnjakah je lagana. U potocih i riekah teče voda a u ribnjacih i barah stoji; ovo je stojeća voda a ono tekuća. Stojeće

vode nepijemo rada, jerbo je često pokvarena i na pô gnjila, a nuz to se u takovoj vodi nalazi još sijaset tako sićušnih životinjicah, da jih prostim okom nismo kadri vidjeti, te mogu zdravlju našemu naškoditi. Svakomu je poznato, da voda zauzimlje prostor, a ono što prostor zauzima, zovemo tielom. Voda je dakle tielo. Imenuj mi njekoliko tjelesah? Je li i drvo teče? Drvo je kruto a voda tekuće tielo. Tko bi sada znao kazati, što je voda. Voda je kapljivo, tekuće i prozračno tielo bez mirisa, teka i masti.

IX. O vodozemcih.

U bari živi mnogo raznih životinjah, koje su proljećem osobito živahne, te se jutrom i večerom glase. To su žabe i krastače.

Premda to nisu ugodne životinje, te se mnogim upravo gade, mi ćemo jih ipak pobliže promatrati. Toliko ćete odmah opaziti, da žabe i krastače nisu ni sisavci, ni ptice.

Imenujte glavne biljege sisarah i pticah! — Žabe i krastače pokrite su takodjer kožom, nu ta je gola — ali sluzava. Koje su glavne česti žabe? Glava, trup i četiri noge (od kojih dvie stražnje zovu se kraci). Motreć glavu naći ćemo, da imade gornju i dolnju čeljust. Otvorimo li čeljusti, vidit ćemo da u gornjoj čeljusti i nebcu imade mnogo sitnih i oštrih zubih; nu na dolnjoj čeljusti neima jih. Što sam rekao Pavle?

Iztražujmo jim sada osjećala! Na glavi vidite oči. Ali sve česti oko očine manjkaju, do dolnje vedje. Na gornjoj čeljusti opažate i nozdrve. Gdje su pako uši? Nevidimo nikakova uška, pa ipak žaba čuje. Pamtite: žaba ima uši sa svake strane glave, kao i sisari i ptice, ali pod kožom. A zašto? Nebi li joj na uška voda ulazila? Žabe imadu takodjer jezik, nu taj mjesto, da je kao kod drugih životinjah straga, srasao je u njih spreda. Opip je u žabah takodjer slab. Koliko imade žaba osjećalah? Kako su ta osjećala ustrojena?

Kako su ustrojene noge u žabah? Na noguh imadu prste sa plivačnicami, nu bez nokatah. Opipate li hrbat žabe, zamjetit ćete, da ima hrbtenicu, ali neima rebarah. Sisari i ptice imadu crvenu toplu krv; u žabe je pako krv crvena, nu studena. Kazujte sada sve, što ste o žabi naučili! Žabe imadu okostnicu, crvenu, studenu krv, dišu plućima, imadu pet osjećalah i glase se kreketanjem. — To isto moći je kazati o krastačah i gušterih.

Iz svega ovoga vidite, da žabe, krastače i gušteri sačinjavaju posebni razred životinjah. Buduć ove životinje živu na zemlji i u vodi, zovemo jih vodozemci. Što sam rekao? Ponovi Mirko!

U žabe su stražnje noge duže od prvih, te njimi skakuće i tim se razlikuje od krastače. U krastače je opet koža pokrita bradavicami, dočim je koža u žabe gladka. Njeke vrsti živu više u vodi, druge opet više na kopnu. Tako n. pr. poznati vam h v o j n i k najviše živi na drveću; krastače pako uvlače se u podzemne vlažne rupe.

Žabe i krastače nesu jaja, koje su crnom sluzi obavite. Proljećem naći ćete jih na vodi, gdje se sunčanom toplinom iz njih legu mladi. Nu nepostane iz jajah odmah mala žaba, već životinjica, crna, repata, posve nalik ribici. To su vam tako zvani m r m o l j c i ili c r-n o g l a v c i. Kad poodrastu pomâljaju jim se najprije zadnje noge, onda prednje, a repa nestaje; onda istom izgledju kao žabe. Četvrte je godine istom žaba savršeno izrasla. Žabe hrane se bubami a koriste tim, što služe drugim životinjam za hranu, pa što ljudi cd njekojih vrstih krake (butiće) jedu.

Pitat ćete sada: gdje su žabe zimi, kada se voda smrzne? Pod zimu zavuku se u glib na dnu vode, te posve obumru, a mogu se i smrznuti u glibu; nu čim se pojavi proljeće, te topli sunčani traci probude lišće i cvieće, poćute i ove životinje, da je zima prošla, i da se proljeće slavi. Sve se onda probude, te oglasuju se krekom. Kako se preobrazivaju žabe? Čim se hrane? Čim koriste?

Kako sprovadjaju zimu?

X. O barežnicah.

U barah uspievaju takodjer razne biline. Evo vidite trsku. Od kojih čestih sastoji se? Od koriena i vlata. Na vlatu vidite cviet raztresit, nalik metli; s toga se zove m e t l i c a. Kako je visok vlat? Preko 6 stopah. Što se nalazi oko vlata? Lišće. Kakovo je lišće? Travasto. Kakov je vlat? Koljenčast i šupalj. Iz ovih biljegah vidite, da trska spada u vrst travah. Čemu se rabi trska? Trskom se pokrivaju kuće i drveni tavani pošivaju, da drži liep. Od nje prave si takodjer tkalci cievke.

S i t a (Juncus conglomeratus) vam je već i odprije poznata. Kakov joj je vlat? Okrugao i bezlistan. Kakav je cviet? Kitica. Svaki cvietak ima po 6 prašnikah s jednom plodnicom. Plod biti će tobo-

lac sa više sjemenkah. Od site plete se razna roba, a od srčike se prave žižci ili stienji za svjetiljke i druge igračke.

Uz situ raste evo kornjačica (Alisma plantago) bodkasto-srdčastim lišćem. Cviet je takodjer metličast, pa dvospolan. Lišće kornjačice veoma je ljuto; metne li ga tko na golo tielo popríštit će mu se.

U ribnjacih nalazi se često lokvanj (Nymphaea alba.) Lišće ima veliko, okruglo, zarezano, koje pliva na vodi. Cvietak je velik s čaškom od 4 lapa, a u njoj ima više redovah bielih laticah i žutih prašnikah. Opišite sada lokvanj!

Motrimo jošte divlji sabljić ili divlju peruniku (Iris pseudacorus.) Čemu je nalik lišće? Sablji. Kažu, da je sablasto. A kako je namješteno? U dva reda. Cvietak je šestocjepan i neima čaške. Tri su ciepca veća i napolje sagnuta, a tri kraća te unutar skučena. Ovdje vidite 3 prašnika, a plodnica stoji pod ocvjećem. Ponovi to Milivoju!

Sve ove biline rastu po barah i ritovih, s toga jih zovemo barežnice. Opetujmo sada, što smo naučili o barežnicah! Što znate kazati o trski? Kakovo lišće imade sita? Opišite kornjačicu, divlji sabljić! Kako zovemo sve ove biline?

XI. O potoku i rieci.

U jezerih, barah i ritovih voda neteče, jerbo je u razitom položaju, nu čim izmakne tomu položaju te dobije kosu površinu, začima teći i neprestano se giblje, dok opet nedodje u razit položaj. Motrite sada tečaj potoka! U raznih krivuljah vijuga se po vrtovih i livadah, kopa si neprestance korito, dočim tražeć najniže mjesto, podkapa sad desnu sad lievu obalu, dok se ove nesruše. S toga mu se tečaj mienja, osobito pako poslje olujah, kad sa sobom nanosi mnogo pieska i izdere na gdjekojih mjestih glib. Oko potoka nalazimo raznih bilinah, osobito vrbah i johah.

Vrbe su raznovrstne. — Ova se ovdje zove iva (Salix capraea). Kakovo joj je lišće? Dugoljasto jajasto, narovašena okrajca. Kakovim cvietom cvate? Macom ili resom. Iva je dvodoma bilina. Što će to reći Antune? Na drvetu sa prašničkim ili ženskim cvietom, pojavljuju se mace rano u proljeću prije lišća. Iva plodničkim ili mužkim cvietom cvjeta nješto kasnije.

U ove opet vrbe je lišće uzano, zubčasto, te svilastim vlasom obraslo, s toga ju zovu **bielom vrbom**. Mace joj niču zajedno s lišćem. Vrba sa žuto crvenimi ogranci zove se **žukva** (Salix vitellina). Ogranci su joj dugački i vrlo tanki; lišće uzano, gotovo čitava okrajca, pa obraslo svilastim vlasom.

Imade jošto jedna vrst vrbe sa vrlo dugačkimi visećimi grančicami, a zove se **strmogled** (Salix babylonica). Strmogled je vrlo liepo drvo, s toga se sadi po vrtovih i perivojih. Često se takodjer nalazi u groblju, jer ga drže znakom žalosti.

Sve vrsti vrbah rastu brzo. Stabla jim se mogu proljećem klaštriti, pa od šiblja pletu se plotovi i košare. Drvo je vrlo mekano i lasno se izciepka. Od takovih ciepakah pletu rešeta i drugi pleter. Za ogriev nevalja, nu dobar ugalj daje za puščani prah (barut). Pripoviedajte sada, što naučište o vrbah!

Kakovo lišće imade joha? Okrugljasto, pilasta okrajca. Ozgor je lišće ljepčivo. Kakova joj je kora? Spolja je siva a unutri crveno žuta. Rese niču prije lišća. I joha raste brzo te prilično visoko; kora je dobra za trieslo a lišće za piću stoki. Johovina je žutkasto-crvena, prilično tvrda, daje dobar ugalj a osobito valja za kolje u vodi pa i za sto larinu i tokarinu. Opišite johu!

Uz potok raste i razno cvieće, n. p. **pjegavi medić** (Lamium) sa usnatim cvietom, osobito pako **kalužnica** (Caltha palustris) sa liepimi žutimi cvietci. Stabljika joj je šuplja, lišće okruglasto-srcasto; a cviet sastoji se obično od 5 prežutih laticah, preko 20 prašnikah i plodnice, sastavljene od 5—8 sraslih tobolčićah. Sok je ove biline oštar, s toga ju stoka nejede. Ova bilina spada u rod žabnjakah, od kojih su njekoje biline vrlo otrovne; nu o tihćemo kasnije više govoriti.

U potocih živu razne životinje, od kojih su najvažnije ribe. Znate li imenovati njekoliko ribah? Evo ovo je **šaran**. Tielo mu je spljošteno i pokrito ljuskami. Ljuske su opet njekom sluzju umazane. Hrbta je maslinkasta a bokovah žutkastih. Glava nije od trupa razlučena; ribe dakle neimaju vrata. Glava sastoji se od gornje i dolnje čeljusti, a spreda su usne, koje mogu pružiti i stegnuti. Nozdrve su spreda na gubici, te nisu skopčane iznutra rupicami s ustima. Jezik je malen, nepomičan, jer je skoro prirasao. Na čeljusti imade zubih.

Od osjećalah su samo oči nješto savršene, nu nemogu se gibati, pa neimaju vedjah. Spoljašne uši nećete opaziti, kao ni kod žabah. Poznato vam je, da su u žabah sakrite pod kožom, isto je tako kod ribah. Sa svake strane glave vidite evo pomičan poklopac. Otvorimo li taj poklopac opaziti ćemo više nizovah kožnih resicah, koje su pune krvnih žilicah, te utvrdjene za dugačke jake koštrike. Ote resice zovemo škrgami, kojimi se služe za dihanje mjesto plućah. Ustima grabe vodu, pa ju opet izbacuju na škrge, te njimi sisaju zrak, što ga ima u vodi. Škrge su veoma sluzave, te se bez vode vrlo lasno sliepe, čim se osuše. S toga nemože riba dihati u zraku, te mora poginuti.

Ribe imadu i uda za kretanje, a to su peraje. Šaran imade evo po dvie peraje sprieda na svakoj strani grudih, to su grudne peraje, i po dvie na trbuhu. Ovimi perajami osobito riba plovi, s toga se zovu plovci. Osim toga imade uzpravne peraje na hrbtu, a jednu ozdol pred repom. Ovu zovu zadnjom, a one hrbtenimi perajami.

Riba se razplodjuje jaji, kojih u većine ribah imade na mnogo hiljadah, a zovu se ikre. Za sigurno nadjoste već u sliedi ikre. Od ikre izlegu se toplinom sunca mlade ribe.

Ribe se hrane bubami, crvi, ikrom, pače istimi ribami. Opiši sada Vladimiru šarana i to najprije oblik, zatim dihala, a onda uda! Opisasmo indi šarana samo po spoljašnjem obliku, valja nam sada i na nutarnji sastav obzir uzeti.

Imade li riba kostih? Riba imade kostur i mnogo drugih kostih skopčanih s hrbtenicom, koje zovemo koštrike. A kakova je krv? — Crvena je, nu nije topla, već hladna.

Ribe se dakle znatno razlikuju od svih životinjah, koje učismo do sada poznavati. U čem su nalik ribe vodozemcem? Čim se razlikuju od njih? Koja je sličnost, a koja razlika izmedju njih i pticah? Čim su slične sisarom, a čim se opet razlikuju?

Imade jošte mnogo vrsti ribah, kao: linjak, bjelica, som, losos, pastrva, itd., koje živu u potocih a osobito u riekah, s toga se zovu riečne ribe. Ob ovih ćemo kasnije više govoriti.

Opazka. Ovom vježbom zaglavljujemo gradivo, što bi se imalo tečajem proljeća preduzeti. Učenici se upoznaše svojim zavičajem, domaćimi životinjami i bilinami, koje proljećem cvatu, zatim jezerom, barom, potokom i životinjami, što no u njih živu, te time jim se krug znanja postupno razširi. Sada bi veoma shodno bilo, kada bi učitelj razne životinje i biline, što jih u ovom razdielu promatrasmo, stavio u pregled, pa gdje je potriebno i u sustavan red, da jim se tako gradivo jošte jednom predoči te u duh boljma uvrieži. Ove vježbe nemogu se u svakom mjestu upravo ovako preduzeti, kao što je ovdje naznačeno, već se moraju promieniti polag mjestnih okolnostih; a učitelj će po otih okolnostih znati, što li ima izpustiti što li dodati.

Ljeto.

XI. *Uputa o domaćoj okolici.*

Posljednji put završismo promatranje o zavičaju poznatijih životinjah i bilinah, koje su cvale tečajem proljeća. Sada nam valja stupiti korak dalje, te proći čitavu okolicu promatrajuć i zrijuć prirodnine, što no se u njoj nalaze.

Iz našega sela vode razni putevi na sve krajeve. Iduć njimi doći ćemo na polja, livade, vinograde, šume, pašnjake, što sve skupa sačinjava okolicu našega sela. Selo naše leži većim dielom na brieżuljku, koji se proteže od sjevera k jugu. Istim pravcem teče uz selo potok, a za njim dižu se takodjer briežuljci. Najprije ćemo narisati oblik sela i puteve, koji iz njega vode, a zatim potok i briežuljke. Tek potoka označit ćemo ovom crtom. Uz potok proteže se dolina. Što se nalazi u toj dolini? — Livade. — Briežuljci imadu sa svake strane kose površine, koje se od doline po malo uzvisuju; to su obronci njihovi. Ono mjesto, gdje počima obronak, zove se podnožje njegovo. Najviše mjesto briega zovemo greben ili sljeme. Što se nalazi na južnom i iztočnom obronku? Vinogradi. Što pako na sjevernom i zapadnom? Polja i šume. Briežuljke i njegove obronke označit ćemo sitnimi crticami. Zabilježimo si takodjer, gdje su livade, polja, vinogradi, šume! Što se nalazi na južnoj strani sela? Pašnjak. Osim glavnih putevah ili cestah imade manjih putevah i stazah po polju i šumi. Najvažnije ću takodjer narisati. Sve ovo narišite na svojih pločicah, nu pazite na pravo razmierje! (Vrlo bi shodno bilo, da si učitelj nariše oveći nacrt zavičaja i okolice, pa da ga stavi na stienu pred učenike. Kada ga dulje vremena pred očima imali i gledali budu, uvriežit će se tim bolje u duhu njihovu, pa će onda lasnije i druge zemljovide shvatiti i razumjeti moći.)

XIII. O poljskom bilju.

Na poljanah raste raž, pšenica, ječam, zob, kukuruz. Sve ove vrsti bilinah zovemo u kratko žitom. Uzmite njekoliko vlatih u ruke, pa mi kažite, čemu je žito nalik? Travam. Zašto? Jerbo imade šuplji, koljenčasti vlat i uzko, nožničavo lišće. Poznato vam je, da žito cvate. Upravo sada cvate raž. Evo vidite, da se na svakom klasu nalazi više cvjetakah. Gledajmo sada, da li se kod žita i kod travah u obće nalaze sve cvjetne česti. — Kaži, Antune! sve česti podpuna cvieta. (Čaška, vjenčić, prašnici, pjestić.) Prašnici nam najviše u oči padaju. Raž, kao i skoro sve vrsti žita imadu u svakom cvietku po tri prašnika.

Odkinimo jedan cvietak! U njem je plodnica sa dvjema perastima njuškama. Oko plodnice bi morao biti vjenčić; nu ovdje vidimo samo dva listića, koje zovemo košuljice, dolnja je košuljica na hrbtu čekinjasta, pa imade dugačak šiljak, koj se zove osina. Cvietci stoje vaviek parovno na svakoj strani vlata. Onaj dio vlata, na kojem je klas, zove se vreteno. Svaki par cvjetakah obavit je dviema uzanima listićima, što no jih zovu plievicami. Medju svakim parom cvjetakah nalazi se stanište za treći cvjetak. Klasići stoje bez petlje na zariezcih vretena. Nadjosmo indi i kod žita sve cvjetne česti, nu većim dielom pod raznim oblikom, s toga i pod drugimi imeni. Mjesto čaške kažemo — plievice, a mjesto vjenčića — košuljice. Neima govora o liepoj masti košuljicah; žitni bo cvietci neimadu nam ugadjati liepotom, nego korišću. Kako je krasan pogled na zelene usjeve, kakova je radost rataru velika poljana, na kojoj povjetarce niše zlatnim klasjem!

Raž se sije ili u jesen, i tada ju zovemo ozimicom, ili u proljeće, a tada je jarica. Dozrela raž žanje se srpom ili kosi kosom, veže se u snoplje, stavlja u krstačje, vozi na gumno, pa se onda mlati ili vrši. Raž je veoma koristna bilina. Zrnje služi nam za hranu, slama se rabi za ritke i nastilj, pa isto strnište, kad se zaore, gnoj je oranici.

Pšenica ima klas od 4 redca, a vreteno je od klasa zubčasto. Na zariezcih vretena nalaze se mali klasići, sastojeći se od više cvjetakah, koji imadu svi zajedno samo dvie plievice. Od tih cvjetakah okržljavi jih obično njekoliko, pa se samo dva ili tri podpuno razviju.

Osina je dolnje košuljice veoma kratka ili manjka često posvema, ima je indi osjave (brkulje) i bez osja (golice). Na hrbtu nije košuljica čekinjava. Zrnje pšenično mnogo je punije od zrnja raži, pa se i bojom razlikuje. Pšenice ima jarice i ozimice, kako se naime sije, budi u jesen, budi u proljeće. Čemu se rabi pšenica? Od pšeničnoga brašna miesi se bieli kruh i kolači, gradi se škrob i vari pivo; pljeva i slama rabi se u gospodarstvu.

Ječam cvjeta klasom kao što raž i pšenica, a vlat ima kraći od raži. Ječma imade dvoredca, četveroredca i šestoredca. Prva vrst sije se obično na jar, a ostale na ozim. Ječam imade oveliko osje, a zrno je košuljicom zaklopljeno. (Učitelj neka to pokaže na dozrelu ječmu). Imade takodjer bezose vrsti ječma, i takova, u kojega nije košuljica zrnom srasla, već je zrno golo (golca).

Od ječmena brašna nije kruh dobar. Najviše se ječma upotrebljava za varenje piva; jošte se od njega melje kaša i prekrupa, i pìta se njim živad. Čemu se rabi slama?

U zobi imade cviet dvie pljeve, nu izmedju njih je stanište za treći cvietak. Kod koje vrsti žita opazismo već to? Klasići stoje ovdje posve drugačije, nego li u raži, pšenice i ječma, oni imadu naime dugačke petlje, te nesačinjavaju klasa, već metlicu. Koja je indi razlika izmedju klasa i metlice? Zob nije osjava, nu zrno je sraslo kao u ječma sa košuljicom. Zoblju se najviše konji hrane, gdjegdje se samo od njega vari pivo i miesi kruh.

Sada ćemo razgledavati vrst žita, koja zahtieva najviše topline, pa i svojim oblikom već dokazuje, da nije domaća bilina, premda je u nas i u drugih mnogih pokrajinah tako razprostranjena, kao u svojoj domovini. Ona proizlazi iz Amerike, gdje takodjer služi za hranu.

Kukuruz je gorostas medju našimi travami, jer naraste u vis i preko sedam stopah, a vlat mu je debeo kao djetečja ruka. Pa i glede cvieta se razlikuje od drugih vrstih žita; cviet mu je jednodom. Što će to reći? Cviet prašnički stoji u metlici na vrh vlata. Plodnički pako cviet sa plodnicom stoji na klipu, što no niče sa strane vlata. Vrat je dugačak, končast, a sve je obavito komušinom poput toka. Mlad kukuruz rado marva jede, pa i kukuruzovinu. Zeleni se klipovi (mlieči) kuhaju i peku; od sjemena se melje žuto brašno, pa se njim hrane ljudi, a i pìta živad. Osobito su dobri kukuruzni žganci, tko

jih znade dobro skuhati i začiniti. Što naučiste o žitu? Ponovi Mirko! Kažite sada u čem su si slične ove vrsti žita, a čim se razlikuju!

Na jedno moram vas jošte upozoriti, što bismo već i odprije zrieti mogli. Sigurno vidjaste već, kako niče žito, pa mi ipak nebi znali kazati, čim se u tom razlikuje od drugih bilinah, n. pr. graha, graška i t. d.

Pazite indi! U ovaj cvjetnjak posijah njekoliko zrnah žita, koja su već nikla. Vi opazujete samo jedan šiljasti listić, koj se je iz zemlje pomolio. U tom je uvit drugi listić, iz toga će izaći treći, i tako se razvija jedan listić iz drugoga.

Ovdje imadem drugi cvietnjak, u ovom je niklo njekoliko zrnah graha i graška. Ovdje vidite dva listića, koji su se na jedanput pomolili.

Pamtite sada: ovi se listići zovu supke. Biline sa jednom supkom zovu se jednosupnice, a one sa dviema supkama — dvosupnice. Jednosupnice imadu stablo bez kore, lišće jim je nožničavo, a žile nisu mrežasto razgranjene, nego samo uzduž pružene. Cviet nije podpun. Kažite mi dakle, koje od poznatih vam bilinah spadaju medju jednosupnice? Žito, sve vrsti travah, trska, šaševi, lier, tulipan, lukovi, zumbul, sunovrat, sabljić. Dvosupnice imadu pako stabljiku s korom, lišće je petljavo, a žile mrežasto razgranjene. Što mislite, koje biline spadaju u ovaj red? Sve naše voćke, šumsko drveće, grmlje i zeline.

XIV. O krstašicah.

Nedavno me pitaste, što se ondje na polju tako žuti, kano da je čitavo polje pozlaćeno. Onda vam rekoh samo, da ondje cvate repica. Danas vam evo donesoh takovu bilinu, da ju pobliže promatramo. Lišće je repično modro-zeleno, izmjenito, pa nješto mastno, nu oblikom nije sve jednako, dolnje je guslovito, a gornje srdčasto i oštrljasto. Svaki listak obuhvaćuje stabljiku. Stabljika je sočna, a na vršku njezinom nalaze se cvietci.

Medju kakovo bilje spada indi repica? — Medju zeline. Kako cvjeta repica? — Cvjeta grozdom. Koliko lapovah imade čaška? — Četiri. A koliko je laticah u vjenčića? — Četiri. Pa kako su namještene latice? — One stoje u krst ili one su ukrštene. Isto su tako i lapovi čaške ukršteni.

Motrimo li stanište laticah, opazit ćemo, da izmedju dvajuh lapovah stoji po jedna latica. Buduć imade repica latice i lapove ukrštene, zovemo ju kr š t a š i c o m (Crucifere). U cvjetku imade šest prašnihah, nu nisu svi jednaki; četiri prašnika imadu duže končiće od drugih dvajuh; s toga ju zovu č e t e r m o ć n i c o m.

Izmedju prašnikah naći ćete male uzvisitosti, iz kojih teče sladak sok, kojega rado pčele sisaju. Takove uzvisitosti zovu se ž l i e z d e m e d o v n i c e. Motrimo li laticu točnije, opažamo, da je dolnji dio latice posve šiljast, pa nije žut. Taj šiljak zove se n o k a t. Repica imade indi četiri latice s nokti.

Kaži Mirko, što si naučio o repici! Ponovi to Antune! (U toliko su učenici upoznali otu bilinu po cvjetu; kada pako dozrije, neka se učitelj kod predavanja opet na nju svrati, da promatraju i plod.)

Dokle je repica cvala, nismo promatrali pjestića, jer bjaše odviše malen. Sada se je plod razvio, pa sada možemo sve česti točno upoznati i razlikovati. Plod repičin zovemo m o h u n o m. Kada mohuna dozrije, posve se osuši i otvrdne. Sa svake strane mohune je pokrovac, koj se lasno odlupiti dade. U sredini mohune pako je okvir sa tananim pretincem, koj mohunu u dva pregradka dieli. U svakom pregradku nalazi se više zrnacah sjemena.

Poraba sjemena repičnoga poznata vam je. Sjeme se najprije izmlati, zatim u uljenom mlinu smelje, pa se onda iz dobivena brašna tišti ulje, a s preostalom tištinom hrani se marva.

Osim repice imade jošte mnoge krstašicah, koje liepih, koje koristnih. Mnoge vrsti povrtelja, kao: kupus, kelj, koraba, broskva, cvjetača, biela repa, gorušica, rotkva, hren, cvatu ukrštenimi laticami.

Svakomu je već ovo povrtelje poznato. Opiši mi dakle Vladimiru! glavati kupus, — ti Petre, korabu i t. d.

Izmedju cvieća najljepše su krstašice l j u b i č i n a l j e t n a ili c r v e n i š e b o j (Mathiola annua) i ž u t i š e b o j (Cheiranthus Cheiri). Evo vam ljubičine ljetne, pa ju opišite! Stabljika je izpravna s bodkastim, zubčastim lišćem; cvietci su na kratkih stapkah u grozd sabrani. Crveni šeboj sadi se u cvietnjacih radi liepa mirisna cvieta, a ima ga puno odlikah, biela, crvena, ljubičasta, jednostavna i puna cvieta.

Žuti šeboj imade bezzubo lišće, a cviet je žut s ugasitimi žilicami.

Jošte nam valja o krstašicah zapamtiti, da nijedna nije otrovna.

*

XV. O sočivnicah.

Danas ćemo zrieti cviet, koj se svojim oblikom razlikuje od svih, što no jih do sada promatrasmo: a to je cviet graška (zečka). Čaška je petorna a vjenčić petolatičan, nu nepravilan. Dvie su dolnje latice obično okrajcem srasle i zovu se ladjica (*o*). S obe strane ima po jedna uzana latica, krilo zvana (*n*), a gornja je latica razastrta i suvraćena; ona je najveća i zove se jedro (*a*). Otvorimo li ladjicu, tad opazimo deset prašnikah, koji spreda oko pjestića prosto stoje, nu straga su svi do jednoga jedincatoga srasli u cievku, (*c. m.*) koja obavija pjestić, te samo vrat sa njuškom viri iz nje. Odkinimo sada i prašnike, pa eto nam gola pjestića. S prieda na pjestiću zamjećujemo vrat s njuškom (*d*). Razšireni, po nješto dlakavi vrat pravi sa plodnicom koljeno. Razrežimo sada plodnicu, pa evo nam u njoj sitnih zrnacah graška, koje ćemo kasnije točnije promatrati. Takav cviet zovu radi njegova oblika leptirastim. Grah, leća, grahor, bob, grahorka, djetelina cvatu leptirastim cvietom. Lišće je perasto sa tri para jajastih listakah i viticah. Čemu služe vitice?

Plod graška zove se komuška, a mnogi ju takodjer nepravo zovu mohunom.

Komuška imade kao i mohuna dva pokrovca, nu neima pretinca, koj bi ju u pregradke dielio. Zrnje je učvršćeno duž pokrovacah, nu vaviek samo na jednoj strani. Čaška se i vrat vidi jošte na komuški. Na zelenih se komuškah mogu na pokrovcih dvie česti razlikovati, iz nutra je čvrsta koža, slična onoj, kojom je jezgranka u jabukah obavita.

Nada tom leži njeka više mesnata tvar, koju bismo mesom jabuke prispodobiti mogli. Napokon se posuše obe česti u tvrdu komušku. Grašak jedemo zelen ili suh, a od mnogih vrstih, kao n. pr. od graška (zečka) jedu se i komuške.

U rod sočivnicah spada i grah, bob, leća i grahor. Od ovih se grah samo u cvietu nješto razlikuje. Grah, bob i leća služe ljudem za hranu, a grahorom se pìta marva.

Od dietelje siju se u nas tri vrsti: crvena dieteljina (Trifolium pratense), grahorka (Onobrychis sativa) i lucerna ili pìtnja ždraljika (Medicago sativa).

Sve biline s leptirastim cvietom imadu sastavljeno lišće i to

trojno, kano grah, crvena dietel i lucerna: perasto, kao grahorka i perasto vetičasto, kao grašak i grahor.

Napišite kod kuće, što ste zapamtili o sočivnicah.

XVI. O heldi.

Heldu često računaju medju žito, premda se od žita veoma razlikuje. Stabljika joj je koljenčasto - člankovita. Kod dvosupnicah, koje do sada promatrasmo, nadjosmo u cvietu čašku i vjenčić. Helda pako, prem dvosupnica, imade samo jedno od obojega. Da li je to čaška ili vjenčić, bilo bi nam tudier težko razlikovati, da nam to mast otih listićah nerazjasni. Listići na cvietu su ozdol zeleni, bielim okrajcem a ozgor crvenkasti. Buduć je pako samo čaška zelene boje, možemo zaključiti, da su oti cvjetni listići čaška, a da vjenčića neima. To isto opažamo i na kiseljaku (Rumey acetosa).

Broj prašnikah nije vazda jednak, već se mienja izmedju 5 do 8, obično jih se pako nalazi osam. U sredini stoji plodnica sa tri vrata To ću vam povećano narisati, jerbo su te česti veoma sitne, i to u prorezu priečnom i dužnom. (Vidi III. *b.*)

Motrimo li cvietak pozorno kroz povećalo, naći ćemo izmedju prašnikah na dnu cvietka malene uzvisitosti, koje su kano i kod repice malene žliezde medovnice, radi česa i pčele rado obleću heldu, kada cvate. Vidite, kako su prijatni oti cvietci! Nam donose hranu, pa opet nezaborave ni pčelicah. Kako prijatan i ljubezan mora biti otac nebeski, koji takav cvietak stvori!

Na heldi imade cvieta i ploda zajedno. Plod je trosrhi oraščić, iz kojega se vari kaša i melje brašno.

Kakovo je lišće u helde? Strelasto, srdcasto, izmjenito. Lišće je petljavo, nu imade osim toga malene nožnice, koje zovemo kopricami. Naučismo indi opet poznavati rod bilja sa mriežastim lišćem, nu bez vjenčića. Što znadeš kazati o lišću helde? Što o cvietu? Što manjka cvietu? Koliko imade prašnikah? Kakav je plod? Čemu se rabi plod?

O lanu.

Bilina, koju vam danas donesoh, da ju zrijete, jest osim onih bilinah, koje nam hranu pružaju, najkoristnija. Poznata vam je svim,

i zove se **lan**. Uzmite ovo batvo u ruke, pa opišite cviet. Čaška je razpetorena, vjenčić petolatičan, a u vjenčiću 5 prašnikah i jedna plodnica sa pet glavičicah. Razrezav ju vidimo u njoj 5 pregradakah sa dvie sjemenke. Kakovo je lišće? Bodkasto i raztresito. Najkoristnije od ciele biline jest stabljika.

Poznato vam je, da vrtlar privezuje cvieće i drveće lìkom. Odkale se dobiva lìko? Ako odlupimo ili ogulimo kožu od drveta, te ju metnemo u vodu, to ćemo za kratko vrieme vidjeti, da se kora sastoji iz dvijuh čestih, izvanjske, nješto deblje kore, i nutarnje ili lìka, koje se za vezanje rabi. Sve biline imadu lìko, nu nije kod svih jednako jako i trajno. Od lana rabimo lìko stabljike, koje je veoma fino, pa ipak trajno. Da se lìko odlupi od drugih čestih stabljike, metne se lan u vodu, da se moči. Kasnije se vadi iz vode, pa, kada se osuši, tuče se u stupi, otare trlicom i ogrebe grebenom te tako dobijemo predivo. Što se radi s predivom? Predivo se prede, a od predje tka se platno.

Osim lìka rabimo od lana crno sjeme, od kojega se ulje tišti, što no je dobro za pokoste.

XVII. O koprivnjačah.

Kao što lan, tako rabimo i konoplju; nu ova se znatno razlikuje od lana. Lišće je perasto, a plojke spreda i straga. Kako bismo nazvali takovo lišće? Bodkasto. Konoplja se najviše cvietom razlikuje od lana. Evo gledajte, ovdje sam donio dva batva konoplje; vidite, da je na svakom drugačiji cviet. Koji je od ovih dvajuh prašnički cviet, a koji plodnički? Kako je ustrojen prašnički ili mužki cviet? Čaška je razpetorena sa pet pražnikah. Kakav je plodnički ili ženski cviet? Čaška je jednolapna, a plodnica ima dva vrata. Plod je malen tobolčić. Kako se priredjuju konoplje? Kao i lan. Najprije jih moče, zatim tuku u stupah, taru na trlici, grebu na grebenu. Predivo se tada prede — a predja otka. Predivo od konoplje mnogo je jače od lanenoga, nu nije tako fino. Mužke konoplje prije se puču, nego li ženske. Sjeme je konopljeno uljevito, te se njim hrane i ptice.

U ovaj rod spada i **hmelj**. Hmelj je vrlo koristna bilina, te se s toga sadi i goji. Kakovo mu je lišće? Lišće je napramno, tro-

ili petokrpno, dugačkih peteljkah. Cviet u hmelja jest dvodom; mužki se sastoji od visećih metlicah, a ženski od macah. Plod je malen oraščić. Opišite mužki cviet! Čaška je razpetorena sa pet prašnikah. A kakav je plodnički cviet? Čaška mu je jednolapna, u kom je ljuskami obavit oraščić. U tom cvietu nahodi se sitan žut prah, od kojega hmelj osobiti miris dobiva. Stabljika je poput loze, naraste do 40 stopah, pa se mora koljem podupirati. Mlade klice hmelja jedu se u proljeću kao salata. Ženski samo hmelj sadi se u pivarah, kao mirodija za pivo. Pripoviedaj Antune, što si naučio o hmelju!

Da cieli rod upoznate, kazat ću vam jošte koprivu. Zrijte odmah cviet, da uvidite, da li je srodna kopriva sa hmeljem i s konopljom! Koprive su dvovrstne, velike i male. U velike koprive cviet je dvodom kao i kod hmelja i konoplje, ali čaška mužkoga cvieta razčetvorena je sa 4 prašnika. Ženski je cviet dvoklopan sa sjemenkom i dlakovom njuškom. Ucvast je viseći klas. Kakovo je lišće u koprive? Srdcasto pilasto. — Kopriva je pokrivena dlakami, koje su šuplje i pune jedka soka. Tko dirne u takovu dlaku, prekine ju, a onaj gorki sok navali u šupljinu od kože. Polije li se kopriva toplom vodom, tad dlake nežegu više, jer nisu više tako krhke, da bi se lasno prekinule. Kopriva se može napokon rabiti kao konoplja i lan, jerbo joj je liko fino i trajno. Predivo je koprive nježno; odprije su pravili rubce od prediva koprive, koji su svilene svjetlosti bili.

Mala kopriva imade jajasto pilasto lišće pa je jednodoma. Kopriva, konoplja i hmelj dvodome su biline, te sačinjavaju poseban rod bija, koj zovemo k o p r i v n j a č e.

Što ste naučili o koprivnjačah u obće. — Čim nam koprivnjače koriste?

XVIII. O štitaricah.

Ovo je obće poznati kumin. Stabljika je prutasta a lišće dvostruko češljasto. Cvietom se pako kumin razlikuje od svih bilinah, što no jih do sada promatrasmo. Cviet se sastoji od više cvjetakah, od kojih se stapke stiču u jednoj točki. Takovo stanište cvjetakah ili takav ucvast zovemo š t i t. Njekoje biline ovoga roda imaju stapke na kraju razgranjene, a na vrhu ovih granah stoje cvietci poput štitca; ovakova ucvast zove se sastavljen štit, a njegovi ogranci štitci.

Tako imade i kumin sastavljen štit. U svakom bielom cvietku štitacah vidimo pet laticah, koje su na kraju zavrnute. Prašnikah imade takodjer pet, te su namješteni izmjenice sa laticami, a svaki od dvajuh vratovah namješten je na posebnoj ploči, koja se zove **vratni jastučić**. Plod je namješten izpod cvieta, a dieli se, kada dozrije u dva razdiela. U kuminovu sjemenu ima hlapiva ulja, s toga se rabi u ljekarnicah i u kući kao mirodija; takodjer se od njega peče kuminovica. Kumin raste prosto po livadah a gdjegdje se i sadi. Kumin necvate odmah prve, nego istom druge godine; s toga kažemo, da je dvoljetna bilina. Kako zovemo ucvast kumina? Od česa sastoji štit? Od česa sastoje se cvietci? Kakav je plod kumina? Čemu se rabi? Zašto velimo, da je kumin dvoljetna bilina?

U ovaj rod spada jošte više bilinah, koje se obično u kuhinjah rabe, kao: mrkva, pitomač ili celer, pastrnjak, pršun, komorač, aniš i t. d. Evo vam otih bilinah, pa mi svaku opišite!

Mrkva ima čunjast korien, stabljiku granatu i dlakavu. Lišće je dvo- ili trostruko perasto a listki su češljusti i nesvjetli. Štitovi su takodjer sastavljeni a cvietci bieli. Čemu se upotrebljava mrkva?

Pitomač ili **celer** ima brazdatu stabljiku, svjetlo, trojno ili petorno lišće. Listki su trokrpni i zubčasti. Celer sadi se u vrtovih, te je dvoljetan; korien je mesnat te služi jelo.

Pastrnjak ima isto brazdatu stabljiku. Lišće mu je svjetlo, češljasto nerezkanih listakah. Cvietci su žuti. Korien je biel, mesnat, nalik na mrkvu; stabljika je 2 do 3 stope visoka; raste na livadah, a sadi se i u vrtovih radi jestiva korjena.

U **pršuna** je stabljika srhovita, a lišće svjetlo, trostruko češljasto. Štihovi su sastavljeni, a cvietci zelenkasto-žuti.

Pršun se sadi u kućnih vrtovih radi mirodijasta biela korjena i mlada lišća; samo se prve godine u kuhinji rabi, a druge godine izvodi se sjeme; jerbo je takodjer dvoljetan.

Komorač i aniš nalik su kuminu, a mirodijasto sjeme upotrebljava se u kuhinji. Sve ove biline cvatu štitom, s toga jih zovemo **štitaricami**. Štitarice su nam koristne, nu medju njimi imade jih njekoliko vrlo otrovnih, o kojih ćemo kasnije govoriti.

XIX. O korunu.

Svakomu je poznato, da je korun u obće veoma koristna bilina, a osobito pako ondje, gdje neuspieva žito. Valja dakle, da se s njim pobliže upoznamo. Zrijmo najprije cviet! Cvietci stoje na kraju grančicah u paštitu; vjenčić je zvonast, crvenkasto-ljubičast ili biel. Da li je tko od vas već vidio plod koruna? Plod je okrugla zeleno-žuta bobica, a u njoj puno sjemena. Kakovo je lišće? Lišće je izmjenito i perasto; nu nisu svi listki jednaki po veličini, već se mienjaju veći listki s manjimi, a takovo lišće zovu prekinuto perasto. Kakova je stabljika? Veoma sočna i granata. Promatrajmo sada najvažniju čest čitave biline, naime gomolje, koje se nalaze u zemlji. Mnogi se glede njih varaju, držeć ih za nabrekli koren, kao što u repe, mrkve i t. d. Motrimo li točno takovu gomolju, to ćemo naći na njezinoj površini više izdubinah, koje obično zovemo oka; te znademo, da su to klice, iz kojih tjera nova bilina, što u proljeću jasno vidjeti možemo. Ogledamo li točno ota oka, naći ćemo na njih upravo takove ljuske, kao što jih imadu i pupovi drugih bilinah. Pa dočim znamo, da samo grane imadu pupove a nipošto koren, s toga moramo one gomolje smatrati za nabrekle podzemne grane. A ovo se tim više potvrdjuje, što u močvarnih godinah ova bilina tjera takove gomolje i nad zemljom, premda nenarastu tako velike, jer samo u zemlji valjano uspievaju. Takav je korun obično zelenkast i nezdrav. Zašto? Jerbo nanj svjetlo sunca djeluje. S toga se mora korun ogrinjati, jerbo tada tjera stabljika više podzemnih granah i tako naraste više koruna.

Korun spada u rod vrlo opasnih bilinah, koje su poznate i po obliku, i po cvietu n. p. tatula, bunika, paskvica, duhan a najsličnija je pako korunu pomoćnica, štono raste po ruševinah, vrtovih i dvorištih. Po ovoj bilini nazvan je čitav rod ovih bilinah. Korun spada indi u rod pomoćnicah. Od svih pomoćnicah imade samo korun gomolje. Bobulje od koruna nisu jestive, nu imade jedna bilina toga roda, od koje se crvene bobulje jedu, a to je rajčica. Po lišću i cvietu vidi se da i rajčica spada u rod pomoćnicah.

Napišite kod kuće u svojih zadaćnicah, što naučiste o korunu i njemu srodnih bilinah.

XX. *O usnačah* (mirodnih zelinah.)

Upoznasmo već množinu bilinah, od kojih razni dielovi (sjeme ili plod, lišće, koren) ljudem ili životinjam služe za hranu, a te jesu: drveće, grmlje, zeline (povrće) i trave (žito). Ove rastu koje u vrtu, koje na polju, a koje prosto u šumi ili livadi. Po lišću razdielismo ote biline u mrežolistne i travolistne. Uzev i na sûpove obzir, opazismo, da su mrežolistne biline dvosupnice, a travolistne jednosupnice. Nu glavni nam bijahu znakovi za razlikovanje bilinah cvietci. Dvosupnice razdielismo u tri razreda i to: bilje sa višelatičnim vjenčićem, bilje sa sulatičnim vjenčićem i bilje bez vjenčića. U posebni razred stavismo one biline, u kojih su mužki cvietci (prašnički) razstavljeni od ženskih (plodničkih). Kod jednosupnicah gledasmo više na sastav cvieta, te je razdielismo na dva razdjela, prvi sa zelenim, a drugi sa manjastim ocviećem. Promatranjem bilinah opazismo takodjer, da su si mnoge biline u cvietu veoma nalik; stoga jih razdielismo po sličnosti u rodove. Tako već upoznasmo više rodovah, kano što su: ružatice, krstašice, štitarice, sočivnice, lan, koprivnjače, a najposlje korun iz reda pomoćnicah. Prodjimo sada na rod bilinah, kojih pojedine nesluže upravo za hranu, već budi kao mirodije za jestvine, budi kao liek protiva bolestim. Kao mirodne biline poznate su vam već njekoje štitarice.

Biline, štono ćemo jih zrieti, imadu osobito mirodno lišće, kao mažuran, popovac (thimian), kadulja, matičnjak, dešpik, ružmarin itd.

Za zor uzet ćemo matičnjak, jerbo imade ovelike cvietke, kojih se dielovi lasno razlikovati mogu. Isto tako bismo mogli upotriebiti bieli medić, nu ovomu manjka ugodan miris. Latice su u ovih bilinah srasle, kano što i kod koruna; takav vjenčić sa sraslimi laticami zovu s u l a t i č a n. U koruna bjaše sulatični vjenčić kolast, u matičnjaka je pako okrajac vjenčića razdieljen na dva nejednaka diela. Ovakovi se cvietci zovu u s n a t i, a oba se diela vjenčića zovu gornja i dolnja usna. Čaška je u matičnjaka takodjer dvousna; gornja usna je razdvojena a dolnja raztrojena. Izpod gornje usne stoje 4 prašnika, i to dva dulja i dva kraća. Plod je razčetvoreni oraščić. Stabljika je četverovetna, lišće imjenito, jajasto pa tupopilasto. Od posušena lišća vare mnogi čaj.

U kadulje je takodjer vjenčić usnat; gornja usna je kacigasta a dolnja raztrojena. Prašnika imade dva, a plod je razčetvoreni oraščić. Lišće je jajasto bodkasto, sivo-pusteno, a cviet crvenkasto-modar. Kadulja raste u našem Primorju i drugdje na jugu samonikom, a kod nas se sadi u vrtovih, jer miriše, pa jer je i za liek. Opišite još jednom matičnjak i kadulju?

Osim ovih imade jošte inih bilinah s usnatim cvietom, koje se rabe kao mirodije, kao: mažuran, popovac (Thymus vulgaris); kao čaj rabi se metvica (Mentha crispa). U vrtovih nalazi se takodjer dešpik (Lavendula spica) i ružmarin.

Sve ove biline zovemo usnače. Što su usnače? Čim nam koriste usnače? Imenujte još jednom sve biline ovoga roda!

XXI. O lubenjačah.

Valja nam takodjer spomenuti biline, koje nam u ljetu svojim mesnatim plodom osobito koriste, a to su krastavci, dinje, lubenice i buče. U obće sve ove biline zovemo lubenjače. Cviet je u lubenjačah jednodom, nu pravilan. Čaška je petolapna, a vjenčić lievčast sa pet krpah, te sjedi na okrajcu čaške. Plodnica u plodničkom cvietu jest podčašna, te se svršuje na više glavicah razdieljenom njuškom. U prašničkom cvietu imade pet prašnikah, sa zmijovitimi prašnicami.

Lišće je u svih više ili manje srdcasto, pa dlakavo, kao i čitava bilina, najviše je pako krpasto lišće bundeve. Lišće krastavca skoro je petonuglo. Lubenjače su zeline, a sve su penjalice, jer se stabljika penje o druge stvari, te se viticami, poput vinove loze, drži.

Plod je u svih mesnat, spolja kožaste stranom krastave kore, a u nutri pun sočnoga mesa ili sala, u kojem je sila sjemenja. Sjemenje je većinom uljevito, te se od njega, osobito od bundeve i ulje proizvadja.

Opišite sada lubenjače u obće te uzmite obzir na stabljiku, cviet i plod!

Kakav je plod krastavca? Dugoljast i krastav. Čemu rabimo krastavce? Kakav je plod dinje? Krugljast, pun debele žute mirodijaste mekači. Što jedemo od dinje? Čim se razlikuje lubenica od dinje? Plod lubenice obično je veći, okrugao i gladak, a mekač je ružičasta, vrlo sočna. U dinje je sjeme bielo, a u lubenice crnkasto.

Dinja i lubenica donešena je k nam iz Indije i Perzije. Plod bundeve jest najveći, okrugljast, te kod stapke i pupka malo utisnut. Čemu se rabi bundeva? Stranom kao varivo, a stranom kao pića za stoku.

XXII. O sucvjetkah.

O travah livadnih, koje se nesiju, ni nesade govorismo već; nu na poljanah, livadah, šumah i vrtovih imade takodjer mnogo bilinah, koje nitko neposija, ni neposadi. Mi jih zovemo divlje biljine, a i korov onda, kada rastu medju biljem, što no ga čovjek posije ili posadi.

Cvatuće takovo bilje zovemo poljsko cvieće, koje vam je sigurno poznato, kao: različak ili modrica, titrica, maslačak, kunica, čkalj i t. d. Od ovih nam njeke ugadjaju svojom masti, druge služe stoki za piću, a mnoge su ljekovite. Sve ove biline diele se opet na više rodovah.

1. Evo vam pokazujem svim poznatu titricu (Matricaria Chamomilla). Na prvi pogled držali biste ju za prosti mnogo-latični cviet; nu kod pobližega promatranja nebiste više toga mnienja bili, a opet nebi znali protumačiti taj sastav cvieta. Pazite! Ovaj srednji žuti dio zove se kotur, a vanjski vjenac oko kotura zove se zraka. Evo vam i više tako sastavljena cvieća, kao; krasuljak (Bellis perennis), zvjezdan (Aster), suncokret (Helianthus annus), gjurina. U krasuljka, suncokreta i gjurine kotur je više ili manje žut, ali zraka je u njih druge masti. U zvjezdana mienja se pako kotur i zraka. Za zor uzmimo sada suncokret, jerbo su pojedine česti cvieta dosta velike, da jih točno upoznati možemo.

Ovaj cviet ću uzduž prorezati, te izvaditi pojedine dielove, od kojih kotur sastoji. A to su vam opet pojedini podpuni cvietci. Da se o tom osvjedočite, evo vidite sve cvjetne česti; ovo je vjenčić, u vjenčiću prašnici, koji su sgora srasli s prašnicami, a iz sredine viri vrat. Izpod vjenčića sjedi plod. Sada nam jošte manjka čaška. Evo je! Ona je obavila plod, pa se svršuje dvjema šiljastima krpicama. Sjećati ćete se jošte, da je i u cvietu jabuke i kruške plodnica srasla sa čaškom. Nu ovdje je vjenčić sulatičan, pa cievast. Od samih takovih cievastih cvjetakah sastavljen je kotur; s toga se i zovu ove biline sucvjetke (Compositae). Pojedini cvietci ovakova sastavljena cvieta ili su cievčasti ili jezičasti. Premda imade svaki pojedini

cvietak svoju čašku, to su opet svi zajedno obaviti velikom čaškom, koju obično obojkom zovu. Zajednički obojak sastavljen je iz jednoga ili iz više redovah listićah; dno obojka, na kojem stoje cvietci, jedan tik drugoga, zove se cvjetište; a obojak sa cvietci, što no su u njem, zove se zajedno uborak.

Uzmite sada svaki po jednu sucvjetku u ruke, pa mi opišite njezine česti! U zvjezdana čini se čaška kao dlakava krunica. Mnogim manjka obrub čaške, kao: podbjelu (Tussilago farfara), kunici (Achillea), moljačku (Gnaphalium).

2. Do sada upoznasmo sucvjetke sa cievčastimi cvietci, i sa jezičastimi zrakami.

Sada ćemo promatrati drugi rod sucvjetkah. Evo ovdje je: maslačak (Taraxacum officinale), i vodopija (Cichorium Intybus). Promatramo li cviet maslačka, to nećemo više u njega naći razdieljenje u kotur i zrake, takodjer neima cievčastih cvjetakah, već svi cvietci su jezičasti. Inače pako imade sve dielove kao što i prijašnji. Iz oblika ovih jezičastih cvjetakah možemo zaključiti, što su zrake u cievčastih cvjetcih; naime ništa drugo, nego nedorasli i kržljavi cvietci, što se može vidjeti u suncokretu, krasuljku i kunici, jerbo se u svakoj zraki nesavršeni pjestić nalazi.

Sucvjetke sa cievčastimi cvietci i zrakami zovu se takodjer zrakače, a one sa jezičastimi cvjetci bez zrakah ježičnice. Čim se razlikuju ježicnice od zrakačah?

3. Medju sucvjetke spada takodjer čkalj (Onopordon) i čičak (Arctium). Ove i njim slične biline imadu samo cievčaste cvietke bez zrakah. U čkalja su uborci veliki, gotovo krugljasti, sa više redovah trnovitih listićah. Cviet je jasno-crven. Čkalj raste obično uz ceste i kamenite njive, te naraste vrh čovjeka; debeo mesnat koren i oljuštenu mladu stabljiku rabe mnogi kao varivo.

U čička su uborci krugljasti, listići priviti prepredeni, s kukicom na kraju. Cvietci su crvenkasti. Čičak raste na ledini u vlažnu mjestu, osobito blizu gnojištah; glavice prianjaju kukicami za vunene haljine. Dugački je mesnati koren ljekovit.

U ovaj red spada takodjer različak ili modrica (Centaurea Cyanus). U različka su cvietci takodjer cievčasti, nu jedan dio cvjetakah, osobito oni s kraja nisu savršeni, s toga su i neplodni. Cvietci su jasno-modre masti. Različak raste u usjevih a cvjeta ljeti; od

cvieta se dobiva modrilo. U cvietnjacih ima odlikah većega, biela i crvena cvjeta.

Čkalj, čičak, različak zovu se obće čkaljevci, a razlikuju se od drugih dvajuh rodovah time, što su jim uborci na vrhu utisnuti.

Medju čkaljevce spada takodjer stričak poljski (Cirsium arvense) i osjak, oba dosadan korov njivam i vinogradom.

Sada nam valja o svojstvih i porabi sucvjetakah jošte koju reći.

U ciev̌castih cvietcih zrakačah nalazi se njeka gorka, smolasta tvar, s toga se i rabe u ljekarnah, kao n. p. titrica za čaj. Jezičnice imadu mliečan, takodjer gorak sok. Sjemenje je svih sucvjetkah više ili manje uljevito,

Njeke sucvjetke a osobito jezičnice veoma su koristno povrće, kao ločika, štrbka (endivija), zmijak (Scorzonera hispanica).

Ljekovito bilje je: titrica, podbjel, pelen, maslačak, kunica, brdjanka (Arnica montana).

U cvietnjacih sadi se: zvjezdan, gjurina, sunookret, krasuljak, kadivica (Tagetes), moljačak (Gnaphalium), različak, nepoven (Xeranthemum).

Osobiti miris imade; pelen, božje drvce (Artemisisia Abrotanum), kadivica, kunica, titrica.

Koje biline zovemo sucvjetke? U koliko rodovah se diele sucvjetke? Čim se razlikuju pojedini rodovi? Koje su najznamenitije biline svakoga roda?

XXIII. O otrovnih bilinah (otrovnicah).

1. Žabnjače. Kada govorasmo o bilju, štono obično u nizinah uz potoke raste, napomenusmo i rod žabnjačah; a tada vam obećah, da ću vam kasnije o njih više pripoviedati. Evo sada sgode, da ote biline pobliže upoznamo. Ovu bilinu (pokazujuć ju) poznate već po imenu. Kaži nam indi Stjepane, kako ju zovemo? Ljuti žabnjak. Kakovu imade stabljiku? Granatu. Kakovo joj je lišće? Raztrojeno i razpetoreno, te zubčasto. Opišite cviet! Čaška je petolapna, vjenčić imade pet prežutih svjetlih laticah, a u vjenčiću mnogo plodnicah s jednostavnim vratom. Žabnjak cvjeta u proljeće, a naraste 1 do 2 stope u visinu; ljut je i otrovan, nu kad se usuši, nestaje jedkosti. Od žabnjaka imade mnogo vrstih, a sve su više ili manje otrovne; najopasniji pako je otrovni žabnjak.

Žabnjaku veoma je nalik kaljužnica, nu razlikuje se opet tim, što neima čaške, a lišće joj je bubrežasto. Kaljužnice imade mnogo po vlažnih livadah i uz potoke. Sok joj je oštar, stoga ju marva nejede.

U rod žabnjačah spada jošte jetrenka trokrpa (Hepatica triloba) i sasa (Anemone nemorosa), što no najprije za proljeća u šumah cvatu. Ni jetrenka ni sasa neimadu čaške, jerbo ona tri listića, štono se nalaze izpod cvjeta, zovemo obojak. Evo vidite, da je izmedju cvieta i obojka mali prostor, stoga nesmijemo ote listiće čaškom nazvati. Sasa je otrovna. Sve ove žabnjače cvatu u proljeću, vjenčić im je pravilan, a čaške neimadu.

U vrtovih nalazimo često cviet, koj takodjer spada u rod žabnjačah, premda nije na prvi pogled ni najmanje njim nalik. Naliep modri (Aconitum Napellus) imade posve nepravilan cviet. Razrežemo li cviet, naći ćemo u njem 3—5 prostih plodnicah, i oko njih mnogo prašnikah.

Čaška je petolapna, manjasta, gornji lap je kacigast i obastire gotovo sve ostale česti cvietka. Od pet laticah imaju gornje dvie ostruge i dugačke nokte. Naliep sadi se u vrtovih radi liepa cvieta; nu vrlo je otrovan, kao što i med, što ga pčele s njegova cvieta beru. Lišće mu je pako vrlo ljekovito. Kazujte sada, što ste naučili o naliepu!

Medju žabnjače spada jošte: Kokotić (Delphinium), crnika (Nigella), božur (Paeonia officinalis), od kojih imade svaka više ili manje oštar sok.

2. Otrovne štitarice. Nedavno govorismo o štitaricah i to onih, koje nam koriste kao povrće ili kao mirodije. Medju štitaricami imade pako i veoma otrovnih bilinah, a timi ćemo se danas upoznati. Evo ova je bilina veoma nalik peršunu, štono se u kuhinjah rabi, a zove se peršunjak (Aethusa Cynapium). Nu kad obe biline točno promotrimo, naći ćemo biljegah, kojim se razlikuju.

Od pravoga peršuna razlikuje se peršunjak ugasitom zeleni lišća, neugodnim vonjom kad se trlja, i tim, što već prve godine cvate bielim cvietom, dočim peršun istom druge godine žutim cvietom cvate. Čim se razlikuje peršunjak od pravoga peršuna? Ponovi to još jednom Vladislave!

Peršunjak raste samonikom po njivah, i u vrtovih medju peršunom. Nu dobro valja paziti, da se nezamieni pravim peršunom, jer je hud otrov.

Veoma opasna je otrovnica pjegava cvolina (Conium maculatum). Stabljika joj je do stope visoka, crveno-pjegava i modroinjava; lišće je svjetlo, ugasito zeleno, i trostruko češljasto, a cviet biel. Cvolina je dvoljetna bilina, a raste na podrtinah, u grmlju i u živicah; kad što ju drže za peršun i lasno se može onda nesreća dogoditi. Lišće mrzko zaudara osobito, kada vehne, te po tom možeš ju vrlo lasno upoznati. Koze jedu cvolinu, pa jim neškodi.

Opasnija jošte otrovnica od cvoline jest trubeljika (Cicuta virosa). Stabljika joj je brazdata, lišće trostruko-češljasto, a peteljke okrugle i cievkaste. Trubeljika cvate u velikih štitovih bielim cvietom, a raste u mlakah, jarcih i po vlažnih livadah. Koren je šupalj, a u njem ima žut, vrlo bljutav i ljut otrovan sok. Imenujte biljege, po kojih ćete upoznati cvolinu! Po čem ćete upoznati trubeljiku? Kakovim cvietom cvatu obe ove biline? Štitom. U koj razred spadaju dakle?

3. Pomoćnice. Od pomoćnicah poznavamo već dvie biline, koje su nam veoma koristne, naime korun i rajčicu. Ostale pako biline ovoga roda veoma su otrovne. Najsličnija korunu jest crna pomoćnica (Solanum nigrum); a razlikuje se od njega samo tim, što ima jednostavno jajasto lišće, manji cviet, i crne sitne bobice kao plod. Crna pomoćnica raste uz ceste, u podrtinah i u pitomoj zemlji kao korov.

Ova otrovnica (pokazujuć ju) zove se smrdac ili tatula (Datura Stramonium). Grane su joj rašljaste a lišće izreckano. Čaška je cievkasta a vjenčić biel, lievčast, petozub i ubran. Plod je bodljav tobolac kolik orah, pucajući na četvoro i pun sjemena.

Tatula doselila se iz iztočne Indije u Europu, i sada je ima samorasle svagdje po pustih mjestih, podrtinah i gnojištih. Ciela je bilina otrovna, osobito pako sjeme; u ljekarnah rabi se za liek.

Crna bunika (Hyoscyamus niger) ima stabljiku do stopu visoku; lišće je dugačko, izverugano i ljepčivo. U cvieta je čaška zvonasta a vjenčić lievčast, mrko-žut s ljubičastimi žilami premrežen. Plod je tobolac s poklopcem i pun sjemena. Bunika raste u podrtinah, uz ceste i na pustih mjestih; ciela bilina smrdi, te je veoma otrovna.

Paskvica (Atropa Belladonna) je skoro najljuća otrovnica, raste uz šume i u grmlju. Zvonasti vjenčić je svjetlo-crn, a lišće je izmjenito, jajasto. Plod je crna bobulja veoma nalik crnoj trešnji, a u njoj se nalazi crveni veoma otrovni sok. Djeca drže često takove bobulje za crne trešnje, pa jih jedu, ako neima onda brze pomoći, moraju umrieti.

Opišite sada svaku pojedinu bilinu!

4. Naprstak crveni (Digitalis purpurea) ima koso zvonast vjenčić nejednaka petokrpna okrajca; izvana je vjenčić grimizan, a iznutra biel i rumeno-pjegast. Cvietci vise o kratkih stapkah u jednostranom grozdu; stabljika i lišće je bjelopusteno. Plod je tobolac pun smedja sjemena. Naprstak raste po gorah, a sadi se i u vrtovih za diku. Veoma je otrovan, osobito lišće, koje vonja, kad se trlja; ali je i ljekovito. Imade jošte jedna vrst žuta naprstka s velikimi cvietci.

5. Otrovne lukovnjače. Od ovoga roda najljuća otrovnica jest mrazovac (Colchicum autumnale). Plavetno-ružičasto ocvjeće mrazovca niče pod mrtvu jesen bez lišća po vlažnih livadah. Proljećem istom izbija široko, bodkasto lišće oko kratke stabljike, na kojoj je tobolac. Marva nejede lišća od mrazovca. Premda je mrazovac tako otrovan, ipak je i krepak liek. Opetujte sve, što naučiste o naprstku i mrazovcu!

6. Krstac ili vranjino oko (Paris quadrifolia) takodjer je ljuta otrovnica. Stabljika joj je izpravna, a na njoj ima ozgor četiri unakrst namještena obla lista. Na vrhu stabljike je cvietak sastavljen od 8 izmjenice kraćih i dužih laticah, od 8 prašnikah i od proste plodnice sa 4 vrata. Cviet je sav zelenkast. Krstac cvate već u svibnju a plod mu je modro-crna bobica. Raste u hladovitih šumah; korien mu je otrovan a bobica jošte više.

7. Rosopas (Chelidonium majus) raste svagdje uz plotove i zidine; lišća je perasta, cviet mu je žut a plod mohunast tobolac. Rosopas je pun žuta otrovna soka, osobito u korienu. Taj sok bradavice izjeda.

7. Mak-turčinak ili bulka (Papaver Rhoeas) nalik je domaćemu maku i cvjeta skrletnim cvietom. Svagdje ga ima u usjevih; sok mu je omaman, a trebaju ga ljekari.

8. Mliečer (Euphorbia) jednodoma je bilina, jer imade na

4

istoj stabljiki mužke cvietke napose, a ženske napose. Mužki cvietci imaju po jedan prašnik, koji je sglobljen s listicom, a ženski pako po jedan pjestić okružen zvonastim, čaškastim obojkom, nosećim na kraju 4 do 5 štitastih, okruglastih žliezdah. Plod je tobolac pun sjemena. Od mliečera ima veoma mnogo vrstih, a gotovo sve pune su ljute mlječine, od koje krave dobivaju krvavo mlieko, ako se mliečera najedu. Njeke vrsti mliečera rabe se za liek.

9. Likovac (Daphne Mezereum) je grm bodkasta lišća. Cvietci su crveni, lievčasti sa osam na ocvjeće priraslih prašnikah, a vonjaju omamno bljutavo. Plod se sastoji u crvenih bobuljah.

Sav je grm otrovan; ako što čovjek od njega progutne, dodje mu na bljuvanje. Kora se upotriebljava mjesto babakah ili prištenjakah kao prištilo, jer se koža čovjeku oprišti, kad se na nju metne one kore. U granah i lišću ima žutila i smedjila; a od bobuljah pravi se mastilo za slikare.

Od travah je otrovan tako zvani ljulj-vrat (Lolium temulentum). Ozgor je hrapava vlata i osjava klasa. Ljulj-vrat raste kao korov u jarom usjevu; trava neškodi, ali zrelo zrno jest otrovno. Kad ga se tko najede, uhvati ga vrtoglavica, a može i poludjeti.

Opazka. Radi kratkoće nenavedosmo praktičke uporave kod svake pojedine otrovnice, jer se ta vidi već iz prvašnjih primjerah, a o otrovnih gljivah nenapominjemo sada ništa, jer ćemo o njih govoriti kasnije, kad budemo o gljivah u obće razpravljali. Učitelj može sada sve opetovati, što je tečajem ljeta o bilju učio, te ujedno naznačiti pojedine rodove bilja.

XXIV. *O sglavkarih.*

Govorasmo već o sisarih, pticah, vodozemcih i ribah, te kod svih ovih životihjah opazismo, da imadu u sebi kostur sa kralježem, toga radi nazvasmo jih kralježnaci. Kada su ljeti topli dani, opažamo u prirodi množinu malenih životinjah, koje ili po zraku lete ili po zemlji gmižu. Na prvi pogled osvjedočit ćemo se, da ove životinje nespadaju u red kralježnjakah. Mislite samo na šarene leptire, dosadne muhe i komarce, koristne pčele, na neumorne mrave, na oklopne kukce — sve ove životinjice, koje se nalaze u zraku, u vodi, u zemlji, — predmetom će biti naših promatranjah.

A. Kukci. Evo vam svim poznata kukca, što no ga zovu hrušt. Tielo mu je sa dva poduboka nasjeka na troje razdieljeno:

na glavu, grudi, zadak. Uda su mu noge i krila. Na grudih imade dva para noguh a na zadku jedan par.

U glavi ima hrušt ustne česti ili usta, kojimi grize, oči i dva končića, kojima pipa, s toga te zovu pipala ili ticala. Krila su u hrušta, kad neleti, složena, te pokrita rožnim pokriljem. Pokrilje imade hrušt crvenosmedje a po tielu biele, tronugle pjegice. Opišite sada tielo hrušta!

Hrušt se hrani lišćem drveća; u svibnju se pomalja i to više putah u velikoj množini. Ženka ima nješto manja ticala, te nosi jaja i stavlja jih u zemlju. Na izmaku svibnja umiru oni hrušti, koje nisu ptice i druge životinje utamanile. Iz jajah izmîle bubice nesavršena oblika, nalik crvom i zovu se ličinke ili grčice. Hruštova grčica živi pet godinah u zemlji, a vrlo mnogo jede, osobito korenje raznoga bilja. U ovo vrieme grčica raste, svlači se i napokon pete godine prelazi u drugu dobu, u kojoj postane od nje bahura. Istom iz bahure, koja je zamotana u njeku kožicu izadje savršen hrušt. Hrušt indi proživi tri razne dobe te se pri tom preobrazuje. Ovako se preobrazuju sve bube. Pripoviedajte, što ste zapamtili o hruštu.

Ovaj kukac zove se g r o b a r. Tielo mu je ustrojeno kao u hrušta. Pokrilje je crno sa dvie crveno-žute pruge u prieko. Grobari, su važni sa svoga čudnovatoga života. Oni naime traže mrtve živinice, kao što su: krtine, miševi, žabe itd.; koje iz daleka njuše. Onda jih se više sakupi, te grebu zemlju izpod mrtve trupine, dok ju malo po malo duboko u jamu zakopaju. Ako li je mrtvo tielo na tvrdu mjestu ili na kamenu, onda se više grobarah podanj zavuče, pa ga zajedno odnesu na sgodno mjesto. U strvinu nesu tad jaja, da ličinke, kad se izlegu, odmah hrane imadu.

Svim su poznati tako zvani b r a š n j e n a c i, koji se nalaze u brašnu, i u žitnicah, i s kojimi hranimo ptice pjevice. Brašnjenak pako nije ništa drugo, nego ličinka njekoga kukca, što ga b r a š n a r o m zovu. Brašnar je malen, ozgor crn, a pokrilje mu je prutasto. Preobrazivanje od jajeta do savršena kukca traje godinu danah.

R o g a č ima zubčaste, vrlo promoljene gornje vilice, nalik na jelenje rogovlje, kojimi umije jako štipati. Ovo je najveći kukac kod nas; živi najviše po hrastiku. Grčica živi pet godinah u truhloj hrastovini, te istom šeste godine postane savršeni kukac.

Babak ili prištenjak vrlo je liepe, svjetlo-zelene masti, a pomalja se najviše svake godine na raznom grmlju, n. p. bazgu, zimolezu, koje često posve objede. Vrlo neugodno vonja a u sebi imade ljuta soka, da se koža od njega poprišti i pomjehuri, zato ljekarnici prave od njega prištilo.

Kriesnica je majušan kukac, što no u svibnju i lipnju u večer svieti. Svjetlo dolazi od njeke žutkaste pjege, što no ju kriesnica na zadku imade. Mužaci imadu pokrilje i krila, a ženske nijedno od ovoga dvoga, te gmižu samo po zemlji.

Žižak je veoma malen kukac sure masti. On nagrizuje ljusku žitnoga zrnja i u njem nese svoja jaja. Ličinke jedu iznutra brašno sve do ljuske, a za 30 danah pretvore se bahurom, iz koje poslje 12 danah izlazi kukac. Dva puta se ovako na godinu plodi i zato se neizmjerno razplodi, te često putah cielu žitnicu pohara. S toga valja žito često lopatati i pregrtati, a žitnice provjetrivati, jer tim samo prieči se razplodjivanje žižakah.

Jelotoč (Bostrychus) crnkast je i nješto veći od žižka. Ličinke mu živu izmedju drva i kore starih ili posječenih stabalah crnogorice, gdje si izvrtaju raznolike jažice. Izprva napadaju jelotoči samo bolestno i staro drveće, kojemu tad posmedji i izvehne četina; a kada se odviše razplode, onda se uvlače i u zdrava debla, i pokvare više putah cielu šumu. Imade jih takodjer u drvlju od kuće, gdje njihove ličinke jažice buše.

Sve ove bube imadu prilično tvrdo pokrilje, a pod njim opnena krila. Noge imaju 2 do 5 članakah, a na skrajnem članku kukaste ganče. Sve ovakove bube zovemo kukce.

Kažite mi glavne biljege kukacah, kojimi se od drugih bubah razlikuju!

B. Opnokrilci. Sada ćemo pomotriti rod kukcem sličnih životinjah, kao što su pčele, ose, mravi.

Pčele su od ovih najkoristnije; stoga jih i ljudi goje, te jim prave drvene ormariće, ili slamnate košnice za stan. U ovih košnicah ili ormarićih, vidimo viseće biele i žute ploče, naime saće. Pogledamo li ovo bolje, naći ćemo, da se sastoji od samih šestnuglih cievčicah od voska, koje se obično stanice zovu. U stanicah nalazi se med ili mladi beznogi crvići. Ovo su ličinke pčelah.

Od česa prave pčele med i vosak?

U proljeću i ljetu vidimo, kako pčele cvieće obletaju, kako svojim rilcem izsišu iz njega sladki, medeni sok. Kada helda cvate ili repica, kako li tad zuje pčele oko nje. Znano vam je, da imade u cvietu mnogih bilinah — žliezdah medovnicah, iz kojih proizlazi onaj sladki sok. Ovaj sladki sok pobiru pčele, pa ga nose u svoje stanice. Nu sve pčele nenose meda, već pobiru svojimi nogami pelud, pa izmjesiv ga njekom pljuvačkom, metnu ga u stanice i hrane njim mlado leglo. Izmedju prstakah na zadku izlazi jim vosak u tankih listićih, od kojega tad grade stanice. Druge opet pčele čuvaju stražu, a njekoje čiste kuću i nastoje oko čista zraka.

Pčele, koje rade, zovu se radilice; one su bezspolne, a oružane su žaokom. Osim radilicah imade u košnici i drugih većih pčelah bez žaoke, koje nerade; to su mužaci ili trutovi. Mjeseca kolovoza utuku radilice trutove i izbace jih iz košnice, da jim zimi med nejedu. Najvažnija je pako pčela u košnici matica. Ona je jedina ženka medju svimi pčelami, koje u košnici žive. Njoj su sve pčele poslušne, pa joj i služe; a čim matica pogine, propadne košnica. Ona samo jednom leti, te se čuva svake pogibelji, čega radi malo kada žaokom ubode, premda ju imade. Ona je u obće veoma nalik na radilicu, samo što je mnogo veća. Matica snese u svaku stanicu po jedno jajce i to na godinu do 40.000. Za tri dana izlegu se iz jajah crvići, a svaki crvić naraste tako velik, kao što je stanica, u kojoj se nalazi, onda jih prestanu radilice hraniti pa zatvore voskom svaku stanicu, Crvić se tad ubahuri a za trinaest danah izidje kao savršena pčela; preobrazivanje traje indi dvadeset danah. Kada se pčele na proljeće odviše razmnože, seli se od njih jedan dio, vodjen svojom maticom, nastani se drugdje i novu bi reć državu ustroji; to se zove r o j e n j e.

Med se rabi na razni način u gospodarstvu a od voska prave se svieće. *)

O s e i b u m b a r i poznate su bube, koje svojimi žaokami opasno ubodu. U gnjezdu naći ćeš jih takodjer tri vrsti: ženke, mužake i bezpolnice. Gnjezdo si grade koje u zemlji, koje na krovovih, koje u šupljom drveću. Tvar, od koje si ose svoja gnjezda grade, nalik je surom papiru, a sastoji se od fina drvena vlakna, koje one oglodju

*) Kod predavanja ove vježbe, neka se upotriebe i štiva iz čitankah, u kojih se govori o pčelah.

s jelova lišća, pa onda pljuvačkom smiešane stanice bumbarah pokrivene su, jajasta su oblika te sastoje se od njeke smedje tvari, valjda od peluda. Ose i bumbari žive u ostalom u zadrugi i goje svoje mlade kao i pčele, tom razlikom samo, da imade u istom gnjezdu više ženkah, koje kano bezspolnice med nose; osobito se to opaža u bumbarah.

Pod mrtvu jesen umru svi mužati i bezpolnice, pa ostanu preko zime samo ženke, koje u proljeću opet nova ghjezda grade.

Napomenut ću jošte dvie vrsti malenih osah, kao što su: najezdnici osah i šiškari. Ovdje vidite svake vrsti po jednu. Najezdnik imade dugačku žaoku, nu nebode njom, već nese jaja u gusjenice raznih leptirah, a crvići, kada izmile, hrane se tielom gusjenice pa se u njoj zabahuré.

Gusjenica se tad zaprede, al iz njezina zapredka izleti najezdnik a ne leptir. Tim su najezdnici vrlo koristni, jer prieče razplodjivanje mnogo hudih leptirah.

Šiškar pako nabada stapke hrastova cvieta, i odanle postaju šiške, kojih treba kožarom.

Mravi žive u zadrugi kao pčele i ose. I medju njimi imade mužakah, ženkah i radilacah bezspolnih. Izmedju njih imadu samo mužaci i ženke krila. Ženke nesu jaja, a mužaci pomaljaju se u svibnju, lipnju i srpnju, kada su liepi dani na mravinjacih, te polete kao roj pčelah u vis, te onda padnu koje mrtvi, koje živi, koje jednim, nijednim ili obima krilama. Mnoge vrsti bezspolnikah imadu žaoku, a sve imadu vrlo dobro grizalo. Mužaci i ženke nerade, a radioci grade mravinjak od zemlje i svakojakih drugih tvarih; mravinjak imade više spratovah, nebrojenimi hodnici skopčanih. U najnižem spratu nesu ženke svoja jaja, iz kojih domala izmile crvići, koji se, kada su odhranjeni, ubahure. Ove bahure zovemo obično mravjimi jaji. Za njeko vrieme progrizu mravi ote bahure, pa onda izidje mlada buba. Mravi se veoma brinu za bahure; prieti li jim pogibelj, tad nose najprije bahure, da jih spase.

Mravja jaja, naime ove bahure, veoma su dobra hrana za ptiče pjevice.

Mravacah imade više vrstih, kao što su smedji mrav, žuti mrav, crveni mrav itd.

Pčele, ose, bumbari i mravi imadu četiri gološava, opnena krila od kojih su prednja dva veća, stoga jih zovemo opnokrilci. Ženke i radilice imadu skoro kod svih žaoke, a radilice su osobito vješte u gradjenju.

Koji su glavni biljezi opnokrilacah?

Opišite pojedine opnokrilce!

C. Leptiri su najljepši od svih bubah a hrane se samo tekućinami, što već oblik grizala dokazuje. Nu ličinke njihove, gusjenice, opasne su drveću i zelinam, jerbo se skoro sve hrane lišćem.

Vrlo lasno moći je razlikovati leptire, ako se pazi na položaj njihovih krilah i na njihova ticala. Mnogi leptiri izpravljaju svoja liepa našarana krila, kad nelete, pa imadu dugačka ticala ozgor pucasta, a maleno vitko tielo. Ovi leptiri lete samo ob dan i to najradje, kada sunce sja. Gusjenice imadu 16 rožnih nogah, a živu na bilju i to svaka vrst na stanovitoj bilini, na kojoj je leptir svoja jajca snesao. Čahure su u gusti kožušak zapredene, te vise prosto o niti. Ove leptire zovemo dnevnjake.

Najpoznatiji jesu: veliki i mali sedefnjak, gospica, lastovac, admiral, paunjak, citrunovac i kupusnjaci.

Kupusnjak imade crne točke na bielih krilih, a gusjenica mu pravi veliku štetu na kupusu. Ona je modro-zelenkasta sa crnimi točkami i žutom prugom po hrbtu.

Imade i druga vrst bielih leptirah, koji nesu jaja na drveću, a gusjenice jim u proljeću posve objedu lišće, te tim načine veliku štetu. Osim vrebacah i drugih manjih pjevicah najveći je neprijatelj ovih gusjenicah najezdnik, o kom nedavno govorismo.

Mnogi leptiri lete ili samo večerom, a mnogi opet samo noćju; stoga se zovu večernjaci i noćnjaci. Ovi neimadu tako krasnih mastih kao dnevnjaci.

Večernjaci imaju krila uzka i to gornja su dulja od doljnjih i kada miruju, koso ih razastru. Ticala su jim kratka, ozgor šiljasta. Gusjenice su velike, gole, a ostrag imaju rog; čahure se ili u zemlji ili u savitom lišću. Ovamo spadaju: smrtoglavac, borov ljiljak, mliečernjak.

Noćnjakah imade veoma mnogo; kada miruju, imaju krila savita poput krova. Ni noćnjaci neimadu tako liepih mastih, kao dnevnjaci. Medju noćnjake idu najmanji, ali i mnogi veliki leptiri.

Noćnjaci su većinom vrlo štetni, njihove bo gusjenice ogrizu bilje i živinske tvari; nu medju nje spada i najkoristnija buba, naime svilac. On je bjeličast sa dva jasna pasca na prednjih krilih. Gusjenica se hrani dudovim lišćem; bjelkasta je i gola a na poslednjem prstenku svoga tiela ima oštrljast rog. Jajca su nalik na makovo zrno. Izležene gusjenice rastu vrlo brzo, žderu mnogo, žive 30 do 35 danah. Za svoga života svlače se 4 puta, izza četvrtoga svlačenja sasvim su razvite, a za 6 ili 7 danah izza toga se zapredaju, i u ovom dugoljastom, prilično gustom zapredku se ubahure. Ovaj zapredak ili čaurka opredena je tananim koncem preko 400 lakatah dugačkim, te se može odmotati i daje nam svilu. Ako se čaurka ostavi dulje vremena, tad se pretvori bahura u leptir, pregrize čaurku i izmîli iz nje. Pregrižnjena takova čaurka nevriedi ništa više; zato se čaurke vrućinom tuše, a samo njekoliko njih se ostavi, da izišavši iz njih leptiri jajca snesu za buduću godinu.

Veoma škodljiv noćnjak je vitičar. On je bliedo hrdjast a na krilih ima sivo-crvenkast pasac. U lipnju nosi ženka i namješta jih jedno tik drugoga oko grančicah voćke, da su nalik na vitice; narod jih zove kukavičje suze. Gusjenica je dlakava, biela, s crvenimi i modrimi prugami. Ove gusjenice živu u zadrugi, te se često nalaze u velikom množtvu na voćkah, koje više putih sasvim obrste. Što naučiste o leptirih? Kako jih dielimo? Koj leptir je najkoristniji? Opiši mi svilca! Koji su leptiri škodljivi?

D. Pravokrilci. U mnogih kućah čuje se često pod večer njeko cvrčanje. Mnogi je od vas jurve čuo, da njeka buba tako cvrči, zovu ga cvrčak. Evo ga naslikana. Cvrčak ima veliku glavu, sdepano, žutkasto tielo i u repu dvie čekinje. Na glavi i grudih ima smedje pjege. Cvrčak ima pokraj toga 4 krila, te kad miruje, savita su zadnja krila pod prednja. Jajca skriva ili u zemlju ili u drugo kakovo zaklonito mjesto, te iz njih neizidje ličinka, kao u kukacah, već maleni cvrčići podpuna oblika, samo što neimadu krilah. Ova životinjica raste, presvlači se i napokon dobije krila.

Slična buba živi i na polju, a zova se šturak. Ovaj je nješto veći od cvrčka, te je crnkasta tiela. Po suhom polju kopa rupice, a mužjak trlja gornja krila i tim cvrkuće više putah po čitav dan, kada je liepo vrieme. Šturci se hrane travom i zeljem; kad što brste razsad u šumi i time čine štetu.

Imade jošte više bubah, koje su šturku i cvrčku nalik, kao:

Ronac ili vrlac (zovu ga i mrmak), jest smedje boje pa ima široke šapaste noge. On rije pod zemljom te čini veliku štetu tim, što podjeda bilju korenje.

Zrikavac ili skakavac (Locusta viridissima) drži glavu okomice poput konja. Njegova četiri krila dulja su od zadka; kada miruju, leže crepovito jedno na drugom. Ostraga ima jakih noguh za skakanje. Zrikavac stanuje u grmlju, skače na daleko i u skoku krilama škripa, a umije i cvrčati, taruć krila o zadnje golieni. Zrikavci nečine štete.

Skakavac selac (Gryllus migratorius) mnogo je veći od zrikavca, pa ima žutkasto-smedja krila. On dolazi iz iztoka, te leti u rojevih, koji poput oblaka sunce zaslanjaju. Kamo ovakov roj padne, sve izjede, što se zeleni.

Švaba ili žohar (Blatta orientalis) veoma je škodljiva buba ondje, gdje se jestvine nalaze. Samo noćju izlazi iz svojih rupah pa onda sve, što je za jelo glodje, i grize. Najlaglje ćeš pohvatiti švabe, ako namjestiš poduboku gladku zdjelu, te ju sve do ruba ogrneš vlažnim pjeskom, a unutra uliješ malo piva ili vodom razmućena sirupa; švabe će navaliti na zdjelu, i neće moći više izići.

Sve ove bube imaju četiri krila, od kojih su zadnja savita pod prednja, zato se zovu pravokrilci. Oni se razlikuju od kukacah i time, što se nepreobrazuju savršeno.

Koje bube zovemo pravokrilcî? Čim se razlikuju od kukacah? Koji su pravokrilci osobito škodljivi?

E. Dvokrilci. Svakomu je poznata dosadna muha. Evo uhvatih jednu, da ju pobliže motrimo. Na glavi imade usta i trubicu te veoma velike mrežaste oči. Muha imade šest nogah i dva nježna opnena krila, sa razgranjenimi žilami. Ona se savršeno preobrazuje. Muhah imade viševrstnih; najobičnije su pako: bodulja (Stromoxys calcitrans) i mesarska muha (Musca vomitoria).

Komarac je vitka tiela i dlakavih ticalah. On imade trubicu, kojom sisa krv. U trubici imade otrova, od kojega i koža svrbi, kad nas komarac ubode. Ženka nosi jajca na vodi i to na plivajućem lišću ili drugih stvarih. Iz jajca izmîli ličinka, koja se za tri tjedna pretvori u savršenu bubu. Ličinkami i bahurami hrane se ribe a komarcî laste i druge ptice.

Obadi veoma su dosadne bube za goveda. Obad je dugačak šest crtakah a boje je smedjo-crne. Ženka bode jelene i goveda i uz svaki ubodac snese govedčetu pod kožu jajce. Ubod se sve većma širi, a ličinka izlegla se iz jajca razvija se pod kožom. Ličinka se hrani gnojem od rane, a napokon padne na zemlju, gdje se ubahuri.

Muhe, komarci i obadi imadu po dva opnena krila, stoga se zovu dvokrilci. Kažite sada, što naučiste o dvokrilcih!

F. Mrežnokrilci. — Vodeni konjic ili gospojica (Agrion Virgo), što no obično lebdi u zraku blizu vode, velike je glave i velikih izbuljenih očijuh, a dugačka tanka zadka, koji je tamnozelen i kovinske svjetlosti. Krila su prozračna, pomrežana žilicami i ocilasta. Vodeni konjic nese jaja u vodi, gdje i ličinke živu te se hrani sitnimi živinicami.

Vodeni cviet (Ephemera vulgaris) dugačak je s palca, a ličinka mu i bahura živi dvie godine u vodi. Savršena buba nejede ništa i živi ponajviše samo jedan dan. Vodenoga cvieta ima kadšto toliko množtvo, da se sva voda od njega bieli; pa naš narod zato kaže, da voda cvate. Pod večer jih vatrom vabe i pošto si krila oprlje i padnu, sakupljaju jih ljudi i hrane s njimi ptice. Vodeni konjic i vodeni cviet imadu četiri velika mrežasta krila, stoga se zovu mrežnokrilci.

G. Polukrilci i bezkrilci. Na ružičnom lišću zamjetiste već malenih zelenih bubah, to su ružični ušenci. Ove bube bezkrile duge su samo 1 crtak a na glavi imadu kratko sisalo. I na drugom bilju ima raznih ušenacah. Na zadku svomu imadu ušenci dva šiljka, iz kojih sladak sok ide, što ga rado mravi traže; stoga i progone mravi ušence. Ušenci sišu iz bilja sok, i višeputah ima jih toliko na njem, da bilina okržljavi i napokon ugine.

Na životinjah i ljudih imade takodjer takovih nametnicah a te su uši. Uši imaju okruglu glavu s trubicom te žive ili u odielu nečistih ljudih ili na njekih stranah njihova tiela, i sisaju krv.

Kućna stjenica veoma je dosadna buba. Danju zavlači se u pukotine i druge kutove pokućtva, a noćju izlazi van. I stjenice kućne su bezkrile. Nu imade takodjer:

Biljskih krilastih stjenicah, koje živu na bilju, te neugodno zaudaraju.

Ovakove životinje ako su krilate zovemo **polukrilce**, ako su pako bez krilah, zovemo jih **bezkrilcima**. Pripoviedajte što ste u poslednjoj vježbi naučili!

Pregled.

Bube su bezdvojbeno najmnogobrojniji rod životinjstva. Pomislimo samo na množinu muhah, što no se samo u jednoj kući nalaze, koliko samo jedna matica iznese jajah; pomislimo na rojeve komaracah u blizini kod riekah i potokah; kako se od jedne muhe bodulje razplodi mnogo milionah muhah. Nu nisu bube samo po broju najmnogobrojnije, već i po broju raznih vrstih. Od leptirah samo poznato je 22.000 vrstih. Uzmemo li jošte to, da bubah skoro svagdje imade, da se bube u raznih preobraznih dobah u raznih mjestih nalaze — kao ličinka na bilju, kao buba u zemlji, kao leptir u zraku — moramo reći, da su bube najviše razprostranjeni rod životinjstva. Valja još i to napomenuti, da skoro ništa u prirodi neima, što nebi bubam za hranu ili drugu porabu služiti moglo. Svagdje nalazimo bez broja te gamadi, a čovjek jošte nije našao sredstva, da se posve obrani od njih.

Nu uz toliku raznolikost ipak ćeš bube vaviek lasno razpoznati. Sve imadu šest nogah, dva ticala, a većinom i krila, negledeć na sglavljeno njim tielo.

Motrimo li još jednom sve vrsti, to imamo: 1. takovih bubah, koje se savršeno preobrazuju. To su kukci, opnokrilci. leptiri i dvokrilci. Sve su četiri vrsti krilate, prem imade kod svih i bezkrilih. (Mravi itd.) Medju njimi imade najljepših, najkoristnijih, nu i najdosadnijih bubah. Kukci odlikuju se tvrdinom pokrilja i svjetlošću; opnokrilci dvostrukimi grizali, žaokom, trospolom i nagonom za umjetnošću; leptiri liepom svojom masti i veličinom, a mnogi dvokrilci punom otrova rupicom.

Zatim imade 2. bubah nesavršena preobrazivanja. To su pravokrilci, polu- i bezkrilci. Ovi se preobrazuju samo, kad izmîle iz jaja; nu kasnije se nepromienjuju više, samo što rastu, što se presvlače i napokon što dobivaju krila. Nu i ovdje imade bezkrilih. (Ženke švabah, pa kućna stjenica). 3. Imade bubah koje se nikada nemienjaju te i nikada nedobivaju krilah. (Buhe i uši.) Ove su smradne i dosadne životinje.

*

XXV. O paucih, korepnjacih, crvih i puževih.

A. Pauci.

Dočim su pauci u svom bivstvu njekako nam neugodni i sumnjivi, svatko se s malom iznimkom samo trza, kad se ga dotakne veliki pauk; stoga bi valjalo da se djeci pokazuju pauci kod obuke u malenih staklenicah.

Pauci su na prvi pogled veoma nalik bubam, osobito glede razstavljena tiela i nogah svojih. Nu već po broju nogah vidimo, da nisu bube; jer svaki pauk (kao što i ovaj krstaš ovdje) imade osam nogah. Zrijmo sada pauke:

1. Pauci su obučeni dlakavom kožom, koja se od tiela razstaviti neda.

2. Glava i grud je srasla, te na tih čestih imade osam nogah; zadak je pako većinom okrugao.

3. Na glavi imadu pauci osam jednostavnih očijuh; a spreda imadu grizala, kojimi grizu. Oči imadu kod raznih paukah razno stanovište, te se razlikuju pauci i po broju očijuh; jer imade paukah sa dva, pa i sa dvanaest očijuh. Na ustijuh imadu očevidnih vilicah i više parah pipakah, uz koje su i otrovne žliezde, što no se u nje otvaraju. Ovim otrovom truju uhvaćene bube. Ljudem pako i većim životinjam nisu pauci opasni. Izmedju vilicah jesu malena usta, kojimi pauk tekućine samo usisati može; stoga i u pravom smislu nejede pauk bube, već jih samo stišti, da jim krv izsisa.

Mnoge bahure od bubah bacaju na usta njeku ljepljivu tekućinu, koja u zraku otvrdne u svilastu nît; isto je i kod paukah. Nu pauci imadu na zadku bradavicah sa sićušnimi rupicami. Kad pauk hoće, da nît uprede, onda iztisne nješto soka iz bradavicah i trči, a za njim se vuče vlakance, od kojega plete paučinu i opreda svoja jajca, il se na njem spušta i opet po njem uzpuže. Mnogi pauci pletu veoma umjetne mreže, kao što n. pr. pauk krstaš.

4. Pauci nesu jajca, koja ženka u vrećice zaprede pa jih od svake nepogode brani. Iz jajah izmîle mladi pauci, koji su sasvim nalik starim, te poslje svlačenja dorastu.

5. Pauci imadu bielu krv; dišu plućnimi vrećicami, što no se u zadku nalaze ili pako dušnicami kao bube; zatim imaju veoma nježan osjet, nu neglase se nikako.

Samo oni pauci sa plućnimi vrećicami predu, a ini, štono dišu dušnicami nepredu. K prvašnjim spada: pauk-krstaš, pauk-pokućar ili domaći pauk i maleni poljski pauk, koj pod jesen polja tanahnimi nîti prepreda.

Domaći pauk (Tegenaria domestica), štono živi po kutovih u sobah i stajah, u svem je jednak krstašu, jedino što mu je grud s glavom isto tako velika, kao i zadak.

Paučina nije tako umjetno spredena, kao u krstaša a svršuje se u kutu, gdje pauk sjedi. Pauci imadu vlažan trbuh i veoma nježne noge, stoga i osjećaju u napried svaku promjenu u zraku, te su time dobri gatalci za vrieme. Kad domaći pauk iz svoje mreže pomoli glavu pa noge na daleko razširi, ili kad krstaš prije podne mrežom drma ili preko noći novu veliku mrežu prede, bit će liepo vrieme. Kišovito će pako biti, kada se domaći pauk u svojoj mreži obrne te zadak kaže. Oluja pako biva, kad već prije njekoliko danah krstaš raztrga svoju mrežu, te se sakrije u kakav kutić. Vjetar će biti ako krstaš dielom samo mrežu trga.

Čudnovato je, da paukom odkinuta noga opet naraste.

Pauci hvataju kukce i bube te tim koriste; a njimi se opet druge životinje hrane.

B. Raci.

Danas ćemo promatrati raka, što no vam je već svim poznat. Evo vidite, da je veoma nalik bubam i paukom, jerbo mu je zadak upravo tako člankovit kao što i kod njih. Nu pokrilje mu je tvrdo, te se tim od njih razlikuje. Ovo tvrdo pokrilje zovu korepinom, a životinje takove korepnjaci.

Zrijmo sada pojedine česti u raka! Tielo mu je pokrito crnkasto-zelenom korepinom, a sastoji se od glave, grudih, koje su ujedno srasle, zadka i pet parah noguh. Na glavi ima oči na peteljki i dva dugačka i dva kratka ticala. Izza ovih ticalah nalazi se rupica za sluh, a ozdol na glavi ima grizala. U prednjih noguh ima rak iznutra velike nazubljene štipaljke. Osim ovih savršenih noguh ima rak i manjih, kojimi hvata hranu. Ove noge sakrivaju tako grizala, da se spolja ni nevide. Na zadku, što ga većinom zovu repom, ima takodjer neka vȑst nogah tankih kao niti. Na ove objesi ženka jajca. Zadkom vesla rak u vodi.

Rak diše škrgami, koje stoje sa obijuh stranah. Uzmemo li raka iz vode lasno ćemo opaziti rupice od škrgah, jerbo se u njih pokazuju vodeni mjehurići. Rak može duže izvan vode živjeti, nego li riba, jer su mu škrge bolje zastrte, te se tako lasno neusuše.

Raci se uzmnožavaju jajci, iz kojih izmile životinjice, posve odraslim rakom nalik.

U mjesecu kolovozu gube raci svoju korepinu, pod kojom se već druga nalazi; nu ova otvrdne istom poslje njekoliko danah.

Raci neimaju ni krvi, ni kostura, ni glasa, nu imadu svih pet osjetilah. Premda jim nije moći nosa naći, ipak njuše.

Oni živu u rupah uz obale lagano tekućih potokah, gdje se hrane bubami, crvi i strvinom.

Raci plivaju većinom natražke. Kao pauci tako i raci imadu to svojstvo, da jim dorastu odtrgnuta uda. Poznato je, da su raci vrlo obljubljena jestvina. Jedu jih osobito mjesesa svibnja, lipnja, srpnja i kolovoza.

O crvih.

Sada nam valja promatrati poslednju vrstu životinjah, kojih je tielo sastavljeno od samih kolutićah. To su crvi. Ovdje vidite glistu. Na glisti nevidimo ni glave, ni grudih, ni zadka; svi su si kolutići jednaki, jedino se veličinom nješto razlikuju. Na dolnjoj strani kolutićah imade sitnih dlakavih bradavicah, kojimi se glista služi, da može puziti. Na prvom i drugom kolutiću ima glista usta poput rila. Kostura neimaju gliste a krom opipa neimaju nijednoga osjetila. Krv jim je crvenkasta. One dišu škrgami, koje su pod kolutići namještene. Sve gliste nesu jaja. Ako glistu na više komadah razrežemo, bit će od svakoga komada nova glista. Gliste živu u vlažnoj zemlji a hrane se korenjem i njежnim biljem, te tako u vrtovih štetu prave. Najveći su jim neprijatelji krtovi. Ljeti na kišovitu danu izlaze na površje, a pod zimu se duboko zavlače pod zemlju.

Pijavica spada isto tako medju crve. Ona je oplosnata tiela a kože je smedjo-zelene sa šest uzdužnih žutkastih crno-pjegavih prugah. Kao što u gliste tako i u pijavice nevidimo pojedinih čestih tiela. Prednjim i stražnjim dielom tiela može se pijavica prisisati. Usta su trouglasta sa tvrdimi čeljustmi, kojimi kožu pregrize, kad hoće, da krv sisa, što joj je najmilija hrana. Poznato je kako pija-

vice rabe, da na bolestnih mjestih tiela krv izsišu. Kad se pijavica krvi napije, može i do godinu danah gladovati. Na prvih kolutićih, štono su joj kao glava imade deset očijuh. Pijavica samo vidi i osjeća. Krv joj je crvena. Ona diše kao glista škrgami, a razplodjuje se jajî, iz kojih za 2—4 mjeseca izlegu se mladi.

O puževih.

Napokon zrijmo jošte životinju, koja neima ni kostura, ni tvrdoga pokrilja, već joj je čitavo tielo sluzava tvar. To je vrtni spuž (Helix pomatia), štono živi u vāpnenastoj spužnici. Motrimo li ga kada plazi, opazit ćemo, da mu je tielo posve sluzavo; te se vaviek pozna, kuda je spuž plazio, jer ostavlja za sobom sluzi.

Spreda ima spuž glavu sa četiri ticala, naime: dva dulja i dva kraća. Na duljih imade oči, a izpod ticalah usta. Tielo je dugoljasto, ozgor okruglo a ozdol sploštено. U spužnici je tielo zavito, kao i spužnica. Spuž plazi potrbuške. Na desnoj strani spužnice imade rupica, kojom zrak ulazi. Spuž imade njeku vrstu plućah, srce, crieva, jetra i t. d., u njega je dakle tielo nješto savršenije, nego-li u crvih. Spuž snese mjeseca svibnja u zemlji 20—30 jajah, iz kojih za 30 danah izadju mladi spuževi sa spužnicami. Hrani se mladim biljem, gljivami i drugimi plodovi. U zimi se sasvim zavuče u spužnicu, a spolja ju zamaže. U spuževah ima svojstvo, koje već kod korepnjakah i paukah opazismo, naime doraslost.

Vrtnome spužu posve je nalik crni obični prpolj ili balavac (Limax ater), samo što neima spužnice.

Puževah imade velika množina, a razlikuju se raznimi svojimi spužnicami; u istoj vodi jih imade, nu ovi dišu škrgami.

Škodljiv je súri poljski puž (Limax agrestis) svoga brzoga razprostranjenja i proždrljivosti radi. On spužnice neima. Ovakovi puževi jedu samo noćom ili u kišovito vrieme, kad jim sunce neškodi. Najviše jih prožderu patke.

Lisanka je takodjer svim poznata. U njoj živi takodjer slična životinja, nu bez ticalah pa je prirasla uz školjke. Životinja ova može po volji sklopiti i otvoriti školjku. Mnogo ih imade vrstih nu sve živu u vodi.

Crvi, puževi i ljušture imadu sluzavo tielo bez kostura, stoga se zovu sluznjaci. Najviše žive u moru, a o njih ću vam više kazati, kada budemo i o inostranih zemljah govorili.

Prispodobimo li sada sve životinje, što jih do sada upoznasmo, uvidjet ćemo lasno, da se diele na tri velika razdiela. U jednih je tvrd kostur, a u kosturu hrbtenjača od kralježah. Sve ovakove životinje zovemo kralježnjaci.

U drugom su razdielu životinje, kojih je tielo zglavljeno od tri ili dva zglavka, ove zovemo zglavkare.

A treći razdiel sačinjavaju životinje sa mekanim, sluzavim tielom, naime sluznjaci.

Najsavršenije su životinje kralježnjaci, a najmanje savršene — sluznjaci.

Imenujte sada sve kralježnjake, o kojih govorismo! Jesu li svi kralježnjaci jednako savršena tiela? Kako jih razdielismo glede ustrojstva tiela? U sisare, ptice, vodozemce i ribe. Koji su glavni biljezi svakoga reda? Kako razdielismo sglavkare? — Kako sluznjake?

Učitelj će ovim načinom sve o životinjstvu opetovati, od opetovanja bo uspjeh zavisi. Ovim će načinom dobiti učenici pravi pregled o svem, što naučiše, te će jim se time stečeno znanje duboko usaditi i osigurati za život.

Jesen.

Tečajem proljeća i ljeta upoznasmo se domaćimi i inimi životinjami, koje nam u to doba najviše u oči padaju; zatim upoznasmo mnogo koristnih i škodljivih vrtnih i poljskih bilinah; sada nam valja da se prošećemo jošte šumom, pa da najprije o šumskom drveću koju rečemo. Sjećati ćete se jošte, kako se dade drveće, uzev obzir na cviet i na korist, veoma lasno u rodove razrediti.

Mnogo nam drveće koristi svojim plodom, kojim se hranimo. To su voćke. Od drugih opet upotrebljavamo najviše drvo? To je šumsko drveće. Uzmemo li pako obzir na lišće, razdielit ćemo ga na listnato drveće i na crnogoricu.

O listnastom drveću.

Po naših ravnih šumah rastu najviše hrastovi. Hrast je veoma jako drvo, te je obično velike starosti. Granje je hrastovo zavito i kvrgavo, kora izpucana; nu drvo je čvrsto i dugotrajno.

Hrast imade izverugano lišće, cvate resom, a plod je oraščić, što ga zovemo žirom. Hrastovo se drvo rabi za gradju i gorivo. Od njega se prave lagvi i ostalo posudje za vino i druge tekućine. Buduć ima to svojstva, da mokrinom otvrdne, pa da onda dugo negnije; s toga se i osobito rabi za gradjenje brodovah. Koru upotreljbuje kožar. Posušena se kora melje, pa se tad zove trieslo. Kožar očisti najprije kože od dlake, zatim jih namasti i složi u slojevih sa eslom u jame, polije jih vodom, te sve tako ostavi, da vrije.

Kad žir dozrije, tjeraju se svinje u žirovinu. — Na hrastovu lišću vidite evo mnogo zelenih krugljicah, štono jih zovu babuške.

Kako postaju te babuške? Imade njeka vrsta osah, koju zovu šiškar. Ovaj ubode svojom žaokom u list, pa iznese unj svoja jaja. Tudjer naraste babuška, a u njoj živi ličinka, koja se zatim progrize i ubahuri. Naše babuške nisu od osobite vriednosti, nu u toplih krajevih trguje se s njimi, buduć se rabe za crnilo.

Njeka druga vrst osah ubode svojom žaokom u mlad žir, koj tad navrije i postane **šiškom**. Šišku rabe takodjer kožari.

U našoj domovini ima bukovih i grabrovih šumah. Bukva je obično veća, pa ima okruglo deblo sa gladkom korom; lišće joj je svjetlo, jajasto, pa spreda i straga nješto šiljasto. Bukva cvate resom, a plod joj je trouglast oraščić, koga zovemo **bukvicom**.

Bukvicom hranimo svinje, pa i ulje se od nje tišti. Grabar je manji od bukve, a deblo mu nije okruglo. Na lišću su grabrovom žilice debele, pa čine same uzporedne jaze na svakoj strani glavne žile. Grabrovina je tvrdja od bukovine, s toga se rabi više za gradju nego li bukovina.

Najlaglje je razpoznati **briezu** od drugoga drveća, i to, po bieloj kori i tankih hvojah. Nareže li se u proljeću brieza, poteći će iz nje mnogo sladka soka. Takovim nariezivanjem škodi se drveću. Briezovo je drvo žilavo, a rabe ga kolari. Hvoje se rabe za metle,

(Na isti način može učitelj govoriti jošte o lipi, javoru, topoli, jagnjedu i t. d.)

O crnogorici.

Hoćemo li razlikovati crnogoricu, valja nam paziti na stanište četine. — Najznamenitije crnogorice su: omorika, jela, bor i ariž. U omorike je četinȧ naokolo grančicah naredjena; u jele je na ograncih u dva reda namještena; u bora pako stoje sve po dvie iglice u nožnicah. Ariž ima mekanu u kitice skupljenu četinu. Kod svih je plod u češerih, samo borovica ima bobice, koje prve godine zelene ostaju, te istom druge godine dozriju i crno-modre postanu. Od borovice peče se rakija borovača, kadi se njom i meće se u rakiju. Omorika, jela i bor žive preko sto godinah te narastu u vis preko sto stopah. Od omorike i bora rabi se drvo za gradju i gorivo; nu ono od omorike nadkriljuje borovo.

Crnogorice su od velike koristi. Ta većina dasakah, stupovah, tramovah, zatim sve pokućtvo pravi se od drva crnogorice.

Iz omorikah, jelah i borovah teče njeka smolasta tekućina, koja često cielo drvo oblije, a to se višeputah i na daskah opazuje. Ota smola vrlo je važno božje uredjenje. Crnogorica uspieva naime osobito na pjeskovitu tlu; tudier joj često uzmanjka vode, stoga si mora ono malo sokovah njekim načinom uzčuvati. A dočim je u crno-

gorice većinom kora obavita smolom nemože ni toliko vlage izhlapljivati. (U tom vidite opet veliku naličnost izmedju bilinstva i životinjstva. Bilina izhlapljuje vlagu, a tako i životinje.)

Uzmite list kupusa, pa ga umočite u vodu. Što ćete opaziti? Da se voda neprima lista kupusnoga. Odkale to dolazi? List je prevučen mastnom tvarju. Prieči indi izhlapljivanje, kao i smola crnogorice. Isto ćemo naći na šljivi, grozdu itd. Na pupovih jablanovih, kestenovih i drugih nalazimo takodjer smole. Dočim naime pupoljak krije nježne klice lišća i cvieta, pozeble bi u zimi, da nebi debelimi ljuskami zaodjevene bile; nu pokvarile bi se takodjer od vlage, da nisu tom smolom preobučene.

Na šljivah i trešnjah opazujemo često, da iz izpucana debla smola curi. Takovo je drvo ili bolestno, jer smola nije dobar i zdrav sok, ili je pako odviše sokovi napunjeno, da suvišak izbacuje u smolastom obliku.

Iz smole crnogorice dobivamo raznu korist. Na posebni se način priugotavlja smola za gudala (kolofonium), koja vam je poznata. U bojah, kojimi bojadisamo pokućtvo, ima te smole. Isto tako dobiva se paklina. Metnemo naime njekoliko smolnatih komadah drvah u peć, koja se naljevkom svršuje. Kada se peć razvući izcuri paklina na naljevak. Kad se paklina ukuha, dobiva se postolarska smola. Metnemo li na dimnjake takovih pećih vreću ili platno, primiti će ga se crni gar.

Od crnogorice pravi se dobro ugljevje, pa isti pepeo je od koristi kao primjesa gnoju, ili pako za lug. Lug sastoji se od vode i depela, te se rabi za čiščenje rublja. I sopun se rabi za pranje, a sastoji se iz loja i luga (sopunar).

O p a z k a. Poznato je, da puk iz praznovjerja vjeruje na sumpornu kišu, te da iz nje gata nesreću. Nalazimo doduše višeputah puteve, ribnjake i mlake posute njekim žutim praškom, nu to nije sumporni prašak, već pelud iz cvieta omorike. I o krvavoj kiši govore, jer višeputah nalazimo po drveću i drugih mjestih crvene kapljice, kao da su od krvi. To dolazi od njeke vrsti bubah, koje, kad izmîle iz bahure, crvenim sokom prskaju. Gdje ima mnogo takovih bubah, biti će i mnogo crvenih kapljicah.

O vriesnjačah.

Uz crnogoricu, koja zimi četine negubi, ima u šumi i više grmićah sa zimzelenim lišćem, kao što je vriesak (Erica vulgaris, Haidekraut), borovnica i brusnica.

Vriesak je grm visok 1—4', lišće je napramno trouglo, mesno i zimzeleno. Cviet je zvonast, četvero dielan, pa pruža pčelam obilnu pašu. U pokrajinah, gdje ima malo drvah, služi vriesak za ogriev, i za stelju stoki. Vriesak raste obično na lošu tlu, te pokriva često ciele prediele (vriesišta), gdje nikakova druga bilina neraste.

Borovnica (Vaccinium Myrtillus) raste u šumah i po pustarah. Lišće je jajasto, sitno pilasto, a crvenkasto-zeleni cvietci vise na savitih štapkah. U grmiću ovom ima triesla, te se njim služe strojbari. Plod su crne bobulje. Jedu se priesne, ili se šećerom začinjaju, a i vino se njimi crveni. Usušene izvrstan su liek od prolieva (diarrhoea). Od njih se takodjer peče rakija i vadi dobro modrilo.

Brusnica (Vaccinium Vitis idaea), ima jajasto kožno zimzeleno lišće; cvietni grozd je biel i crvenkast; bobulja je crvena. Raste po šumah i pustih predielih. Bobulje se začinjaju sladorom i rakija se od njih peče.

Osim napomenutih jur grmovah naći ćemo u šumi i drveća u obliku grma. Nu to vidimo samo ondje, gdje je drvo posječeno, pa su mladice iz trčka poćerale; kao što to biva u hrasta, bukve, grabra, lipe, vrbe, itd. Crnogorica pako neizćera nikada takovih mladicah.

Opetovanje! Imenujte sve drveće o kojem bjaše do sada govor. Koji su glavni biljezi njihovih rodovah? Koje nam je drveće osobito koristno? Što smo kazali o raznih smolinah? Čemu se upotrebljava lišće? i t. d.

O presličnicah i paprati.

Sada ćemo se baviti najnižjim redom bilistva, u kojem ćete pobliže upoznati mnogo do sada po imenu vam samo poznatih bilinah, nu kod kojih nećemo naći svih onih dielovah, što no jih nadjosmo n. p. u lale, trešnje ili pako pšenice.

1. Najprije promatrajmo preslicu (Equisetum hiemale) i hvost (Equisetum arvense).

Obe biline razlikuju se medjusobno tim, što imade preslica jaku jednostavnu ili samo na dnu razgranjenu stabljiku, dočim je u hvosta tanka, pa veoma razgranjena stabljika. U prvi mah bi čovjek mislio, da spadaju medju trave ili trstike, jerbo jim je stabljika šupljiva i koljenčasta. Pa su jim i stabljike nožničave a ozgor klasate, Nu dočim neimadu lišća, pa dočim su nožnice u preslice zubčaste a u hvosta grančice člankovite, vidi se jasno, da nespadaju ni u red travah, ni trstikah; motrimo li pako cviet, naći ćemo se jošte više u čudu, jer ih nećemo moći uvrstiti u nijedan od glavnih nam poznatih rodovah (jedno ili dvosupnicah).

Klas, koj sačinjava cviet, sastavljen je od samih smedjastih ljusakah, na kojih visi više žutkastih tobolčićah sa žutkastim prašskom, plodom ove biline, što no se obično zove trus. Na taj način neima ovdje ni traga prašnikom, plodnici itd. Ni največim povećalom nećemo naći u tih sitnih zrncih trusa ni traga klici; ova zrnca nabreknu sama po sebi, pa počeraju korien i stabljiku. Trus je, prem nam se čini kao neznatan prašak, ipak veoma umjetan. Svako je naime zrnce obavito zavojito sa četiri končića, koji se kasnije odapnu, pa trus razstepu.

Preslica i hvost rastu po pješčanih njivah blizu vode. Preslicom glade stolari i tokari svoje tvorine, a hvostom svietli se kuhinjsko posudje i kovine.

2. Ovo lišće, što ga držim u ruci, jest od bilja, koje zovemo p a p r a t (Filices). Tri su vrsti paprati u nas obične: O s l a d ili s l a d k a p a p r a t (Polypodium vulgare), p r e p r u t (Aspidium filix mas) i b u j a d (Pteris aquilina). Lišće u paprati zove se h v o j a. U oslada je hvoja bodkasta, gološava, češljasta. Preprut ima dvostruko perastu hvoju sa izmjenitimi ciepci, a bujad ima hvoju jednolistu, dvostruko perastu. Ciepci su prugasto bodkasti. Pridanak je u oslada pokriven sa pljevastimi ljušticami. Bujad pozna se po dugoljastoj, dvostruko perastoj hvoji; a osobito po tom, što joj se na presiečnom korienu vidi kao dvoglavni orao naslikan.

Cvieta ćeš u tih bilinah uzalud tražiti, obratiš li pako hvoju naopako, naći ćeš na naličju ili na kraju lista nagomilana trusa.

Paprat indi necvate kao ni presličnice, već se razplodjuje trusom.

Sladki pridanak oslada vari se kadšto i lieči od prsobolje; preprut se rabi za liek od ojadielice ili pantljike, a iz bujadi vadi se pepeljika.

O mahovih i lišajih.

Mahovi su svim jur poznati. Ovdje jih imade više vrstih, a svi su zeleni. U svih je korienje veoma nježno, a tanahna, koje jednostavna, koje razgranjena stabljika ili batrljica obrasla je gustim jednostavnim sitnim lišćem. Cvieta nećete ni u mahovah naći, već liepe male kutijice, zvane m a h o v i c e na čekinjastih stapkah, poklopljene poklopcî. U tih mahovicah nalazi se sitni prašak ili trus, kojim se mahovi razplodjuju. Mahovi pobiraju si hranu svojim lišćem iz zraka, kiše i sniega. Rastu pako na zemlji, drveću, krovovih, kamenju itd. U šumah su mahovi od koristi, jer tlu uzdržaju vlagu; drveću su pako vise od štete, jerbo se u njih drži gamad.

Najobičnije vrsti mahovah jesu: M a š i n a t r o n u g l a (Hypnum triquetrum), koja u šumah raste. Njom punimo modrace i omatamo stakleninu, da se na putu nepotare.

P a p r a t c a p r o s t a (Polytrichum commune), koja je u vlažnih šumah poput uzglavja sabijena.

B r a d a š i c a p o z i d n a (Barbula muralis) raste svagdje na stienah, zidinah i po krovovih.

2. Mašinam su po obliku veoma nalik lišaji, koji često tako zaodjenu drveće, da se ni kora nevidi. Lišaji su raznobojni, sad smedji, sad suri, žuti, bieli, nu nikada nisu zeleni. Mnoge su vrsti samo kao krastave bradavice sasvim prirasle uz drvo ili kamen, druge pružaju u vis svoje krpe, a končaste vrsti vise o granah drveća. Tielo lišajah zove se s t e l j k a, koja je krastava, listasta ili grmasta. Cvieta neimaju; trus leži kod njekojih u otvorenih zdjelicah ili u sitnih pucetih, kod drugih u zatvorenih sićušnih spremicah.

Lišajah imade više vrstnih. Ovo je g o r o v e z p r o s t i (Usnea barbata). Steljka je nepraviono granata i bradavičasta, a krajne grane su tanahne kao kosa. Raste obično na staru drveću. U nas se nahodi obična p l i t i č a r k a p o z i d n a (Parmelia parietina). Steljka joj je listasta ili crepovito ljuskava, ponajviše poput ružice razastrta, pa žuta ili narančasta. Raste na staru drveću, daskah itd. Lahko se po tom poznaje; što je liepo žuta, te se može i žutilo iz nje izvaditi.

Obće je jošte poznat d u t o g l a v s o b l j i (Cladonia rangiferina), koji je s toga tako nazvan, jer se njim sobovi u studenih krajevih hrani. Dutoglav je grmat sa smedjo-bielimi veoma razgranjenimi stapkami. Na kraju ogranakah sjedi glavičast smedjo-crveni trus.

Kada je vrieme vlažno i kišovito, tada su lišaji mekani i kožasti; u sušnom pako vremenu ili u toploj sobi otvrdnu i postanu krhki. Metnemo li od posušena lišaja samo jedan kraj u vodu, to će taj dio omekčati, a ostala će bilina ostati krhka i tvrda. Što sliedi iz toga? Da lišaji neimaju cievčicah, kojimi teku tekućine ili sokovi u bilinah, kao što to biva u bilinah sa pravim cvietom. Mahovi i lišaji neimaju indi cievčicah, s toga se zovu bezcievnjače. Lišaji hrunu dobivaju skoro sasvim iz zraka.

O gljivnicah.

U svih bezcievnjačah, što no jih do sada promatrasmo, nadjosmo barem njekakovu sličnost s inimi savršenimi bilinami, buduć gotovo sve imadu ili lišće ili pako lišću podobne krpe. Zrijmo pako sada gljive, n. pr. pečurku (Agaricus campestris); u nje nećemo više te sličnosti naći. Ona sastoji iz kruglasta klobuka i mesnata stručka. Na stručku zamećujemo bieli prsten kožaste tvari. Dok je pečurka mlada, prirasao je kraj klobuka stručku, te se tek kasnije odlupi od njega, nu ostavlja bieli prsten kao trag. Klobuk je ozdol nabran poput knjižacah u pločice, izmedju kojih se nalazi trus kao sićušni prašak. Sve ovakove gljive, u kojih je klobuk ozdol tako nabran, zovu se knjižaci. Po veličini i masti veoma se razlikuju, nu nikad nisu zeleni; mnogi su jedatni, kao pečurka, a mnogi opet veoma otrovni, kao muhomorka ili muhara (Agaricus muscarius).

2. Knjižakom najviše su nalik paprenjaci. U ovih stoji mesan klobuk na stručku; a previes izpod klobuka je trakovito žilast, tubasta nabora. Nijedan neima prstena. Najvažniji izmedju paprenjakah jest paprenjak pravi (Cantharellus cibarius). Žut je, a klobuk izprva sveden a kasnje kao lievak posuvraćen. Raste po šumah, osobito jeseni. Ljudi ga rado jedu. Paprenjaku pravomu nalik je paprenjak hudi (Cantharellus aurantiacus), te valja vrlo paziti, da jih nezamieniš, jer je ova veoma otrovna gljiva.

Svim je jur poznat vrganj (Boletus edulis). U njega je klobuk mesan, polukrugljast; za mlada bjeličast a kasnije smedj. Stručak mu je debeo, na dnu gomoljast. Previes izpod klobuka sastavljen je iz cievčicah. što jih zovu svičke. Ove su biele, kasnije žute, napokon zelenkaste. Meso je bielo te nemienja masti. Vrganji rastu u šumah. Vrlo rado se jedu i svježi i sušeni, raznovrstno priredjeni.

Veoma škodljiva gljiva je drvojedka (Merulius lacrymans) Klobuk joj je spužvasto mesan i hrdjav. Izprva se pojavlja samo kao pliesan; kad se razvije, súzi t. j. roni kaplice, iz kojih nove gljive niču. Raste u kućah na drvenoj gradji, pa ako se brže bolje neoperu grede, na kojih se je pojavila drvojedka, razvodjenom sumporčinom, obasuti će sve drvo u kući i napokon ga kao razgrizti, dok se nerazpadne u trieske.

3. Iz ovoga vidimo, da su gljive oblika veoma različita, a upravo se tako razlikuju masti. Tvarju, s koje sastoje, jesu ili mesane, kožaste ili drvenaste. Gljive rastu ondje, gdje kakovo tielo gnjije ili je sagnjilo. S toga i nalazimo gljive na tustoj zemlji, na gnoju, truhlu drveću i t. d. Pa i pod zemljom rastu gljive, naime jelen-gljiva ili gomoljika (Tuber cibarium). Ona raste 1—1 ½ stopu duboko u zemlju. Kad dozrije, onda osobito vonja, te ju ljudi a osobito tomu priučeni psi izkapaju. Buduć je tako mirodijasta i slastna, trguje se s njom.

Poznato je, kako brzo gljive rastu; jedna je noć obično dovoljna njihovu podpunu uzrastu. Ali upravo tako brzo i poginu, a osobito u suhom ili studenom zraku. Kao što su jedatne gljive koristne, tim su još više opasne otrovne gljive. Težko je točno označiti biljege, kojimi se jedatne razlikuju od otrovnih, s toga se valja čuvati svih onih gljivah, kojih dobro nepoznamo. U mnogih se može uništiti ako jih nasolimo, octom (sirčetom) polijemo, pa jim onda sok iztisnemo. To nam takodjer dokazuje, da se u slučaju otrovanja nesmije uzimati ni ocat ni sol, jer ovo razmoči otrov, koj se tada jošte laglje i bržje tielom razprostrani.

U gljivah neima ciević̌icah, već čitavo njihovo tielo sastoji se od samih tako zvanih stanicah.

Na posljedku upoznajmo se jošte sa njekimi prirodninami, koje su takodjer tvorine bilinske, te spadaju medju gljivnice.

To je pliesan, koja raste po jestvinah, kruhu, voću i t. d. Motrimo li pliesan prostim okom, zametit ćemo sitne končiće sa glavicami. Nu uzmemo li povećalo, tada će nam se to inače ukazati. Pogledajte ovdje kroz povećalo pliesan krušnu, pa onda pliesan prostu. Kod potonje pucaju upravo glavice te razsipaju iz sebe trus.

I sniet, što no se često nalazi u žitu, osobito u pšenici, zobi

i jačmu, spada ovamo. Čitavo se žitno zrno pretvori u čadjav prah, koj nije ništa ino, nego li trus njeke prašnate gljivice. U raži neima prave snieti, već se samo zrna izmeću i izradjaju, te postaju mrka ili ljubičasta, a zovu se glavnica (Secale cornutum). I glavnica nije ino, nego gljivnica.

Gljivnice, lišaji i mahovi neimaju gotovo cjevčicah, već samo stanice, a u paprati i presličnicah nalazimo jedva trag cjevčicam.

Nu sve su ove biline bez cvieta, s toga se i zovu bezcvietke. Sve ove neimaju sjemena kao cvjetajuće biline, već jednostavna zrnca, što no zovu trus.

Što su indi bezcvietke? Kazujte mi glavne redove bezcvietakah? Koji su glavni biljezi svakoga reda? —



Kratak pregled bilinah i njihovo životoslovje.

Tečajem ove godine upoznasmo se većinom sa bilinami, što no rastu u našem zavičaju, a osobito s onimi, što su nam na korist ili štetu. Zrijuć pojedine biline opazismo u mnogih njeku srodnost, s toga jih stavismo u rodove; u više rodovah nadjosmo opet njeke zajedničke biljege, po kojih jih razredismo u razrede, a sve razrede možemo napokon spraviti u tri velika razdjela, naime u: cvjetajuće dvosupnice, cvjetajuće jednosupnice i bezcvietke. Bolje ćete to razabrati u sljedećem:

I. Cvjetajuće dvosupnice (sa mrežastim lišćem).

1. *Prostolatičnice:* ružatice, sočivnice, žabnjače, krstašice, štitarice.

2. *Sulatičnice:* suprašničke jezičnice, suprašnike tulajnice; suprašničke zrakače, pomoćnice, usnače, trudovnice,

3. *Bilje bez vjenčića:* heljdina, kiseljak, likovčine, resnjaci.

4. *Dvodomo bilje:* njeke crnogorice, vrbovnice, koprivnjače.

II. Cvjetajuće jednosupnice (sa nožničavim lišćem).

1. *Sa manjastim ili šestolapnim ocviećem:* lierovnice, šparge, sitače.

2. *Sa pljevuljastim ocviećem:* trave, šaševi.

3. *Bez ocvieća:* okrieci.

III. Bezcvietke.

1. *Listnate bezcvietke:* presličnice, paprati, mahovi.

2. *Bezlistne bezcvietke*: lišaji, glivnjice.

Premda je golema razlika medju pojedinimi razdjeli bilinah, ipak se sudaruju sve u tom, da sve imadu ustrojah, ma i različitih, pa da se radom tih ustrojah očituje život njihov. Osobito se pako očituje život bilinah hranitbom, rastom i razplodjivanjem.

Bilina, bila ona orijaško drvo ili pako sićušna pliesan ili sniet, troši razne tvari, kao vatra gorivo. To zovemo hranitbom. Čim bilini tvarih tih ili hrane nestane, usahne, uvehne, ugine, što bi se moglo reći i: umre. Rekosmo, da bilina samo troši tvari i to samo takove od kojih sama sastoji; nemože indi trebovati drugih tvarih. Bilina vuče potrebitu hranu, koje iz zemlje korienjem, koje iz zraka lišćem. Nu tekuće samo i plinaste tvari mogu biti biljevnom hranom, a krute tek onda, kad se pretvore tekućinom. Od tekućinah najvažnija je voda, ne samo kao hrana po sebi, već i tim, što raztapa krute tvari, te time jih bilini za hranu pripravlja.

Vodu uvlači bilina najviše korienjem iz zemlje, nu poznato vam je, da se voda neprestano na površini zemaljskoj izhlapljuje, te da je uzduh napunjen hlapom vodenim. Ovaj vodeni hlap upija bilje lišćem.

Krom vode dvie su jošte tvari, koje su bilinam glavna hrana.

Čuste već, da ima u mnogih pivnicah tako škodljiva zraka, da se u njem ljudi i životinje zadušiti mogu. Zrak taj ili bolje rekuć plin razvija se u pivnicah kad šira vrije, a zove se ugljičnina (Kohlensäure). Ona sačinjava bitnu čest biljevne hrane; bilje ju upija koje korenjem zajedno s vodom, koje lišćem iz zraka.

Svakomu je takodjer poznato, da se kod gnjilećih tjelesah, iz gnoja, osobito iz zahodah razvija njeki ljuto smrdeći plin, koga zovu čipavcem (Amoniak). I čipavac je vrlo važna hrana biljevna. On se takodjer nalazi u uzduhu, nu tako ga je malo, da ga nevonjamo, a zemlja ga pohlepno upija iz uzduha, pak ga dovodi korienju. Najviše se pako razvija čipavca iz gnjilećih tjelesah, koja, kad sasvim sagnjiju, čine njeku crnu tvar, koju crnicom ili soršću (humus) zovu. Gdje ima mnogo crnice t. j. mnogo sagnjilih životinjskih i bilinskih tvarih, tamo bujno raste bilje. Nu s vremenom se iztroši to hranivo, s toga ga valja zemlji nadomiešćati; a nadomješćuje se

gnojem. Osim vode, ugljičnine i čipavca upija bilje i drugih tvarih, nu tek onda, kada se u vodi raztope.

Uz hranu treba jošte bilju za uspievanje topline i svjetla. Svatko znade, kako je zimi bilje skoro bez života, a kako proljećem i ljetom bujni život kaže. Ima doduše bilja, koje i pod sniegom raste i cvate, kao motovilac, visibaba; pače i u najstudenijem sjevernom podneblju uspievaju lišaji i mahovi; nu kakvo li je to kukavno životarenje bilinah tih prama bujnom životu bilinah vrućega podnebja!

Da je i svjetlo potriebno bilju, vidi se odtuda, kako se klice od koruna u pivnici pružaju onamo, odakle dopiru traci svjetla; kako u gustoj šumi svako drvo teži, da svoju glavicu čim više u vis digne i druge nadmaši, da se blagoga svjetla naužije.

Bez sunčanoga svjetla nebi bilo ni zelenila lišću, ni dražestna rumenila i drugih mastih cvieću; vidimo bo, kako kukavno izgledju biline u pivnicah i drugih tamnih mjestih.

Ona hrana, što ju bilje dobiva iz zemlje, uzdiže se neprestano u sitnih cjevčicah, do vrška biline. Proljećem se pako osobito diže sok u bilju, a to zovu m e z g r o m. Mezgranje je takodjer znamenit znak života biljevnoga. Kad dospije sok do najskrajnih čestih bilja, naime do lišća, tad se njeke česti hraniva izhlape. Ovo izhlapljivanje zovu takodjer dihanjem bilinah.

Rast bilinah počima klijanjem. Dodje li sjeme u zemlju ili obće takovo mjesto, gdje ima dovoljne topline, vlage i zraka, začinje se u njem život. Sjemenka od vlage nabrekne, koža joj se razpukne, pa eto pomoli se korjenčić od klice, iz koje se kasnije razvije bilina. Čim se je korien stalno uvriežio, diže se u vis stabalce ili vlat, pa se zaodjene granjem i lišćem. Nu najljepša je doba biljevnoga života, kad se razvije cviet, kao najsavršeniji ustroj biline. Tko bi zaniekao bilju život, gledajuć razvijajući se pupoljak ili zatvarenje cvieta večerom i otvaranje jutrom!

Posljednja doba bilinskoga rasta je plodnja. Iz cvieta razvije se djelovanjem cvjetnih ustrojah plod, koj pomalo dozrieva, da bude opet zametkom novoj bilini, novomu životu.

I razplodjivanje bilja bitan je biljeg biljevnoga života. Ako i sve biline necvatu, nu sve se ipak razplodjuju bud sjemenkom bud trusom.

*

Buduć se indi biline hrane, rastu i razplodjuju i to sredstvom ustrojah svojih, možemo u obće kazati: Biline su životna bića bez hotičnoga gibanja.

Životinjstvo naše domovine.

Sisari.

Prošle već godine u proljeću govorismo o njekojih domaćih životinjah, nu u toliko samo, da se upoznamo s glavnimi biljezi pojedinih razredah životinjskih.

Sada ćemo pako obširnije o životinjstvu govoriti, najprije pako o sisarih, što no živu u našoj domovini.

Zvjerad.

Pas. Najobičnija i najvjernija domaća životinja jest pas, što se dokazuje u podpunoj mjeri, što sliedi čovjeka u svih krajevih svieta. On straži u kući i dvorištu, čuva i brani stada, lovi lov sa lovcem, a u studenih pokrajinah vuče saonice. U psa su sva svojstva dobra i vjerna sluge. Gospodara sluša na rieč; poznaje ga već iz daleka, ide mu na susriet, i mašuć repom skakuće oko njega mileć se i ćutljivo cvileć. Zahvalno se sjeća primitih dobročinstvah, al niti batinah nezaboravlja. Sakrivi li štogod, to se na zapovied baci pred noge gospodara svoga, pa se podvrgne zasluženoj kazni. On je vrlo poučljiv; nauči se tražiti izgubljene stvari, skakati, stojati na stražnih noguh itd.

Pasah imade više vrstih ili pasminah, što se medjusobno razlikuju koje veličinom, koje oblikom i mašću, a svaka pasmina koristi čovjeku na drugi način. Samsovi i mesarski psi pomažu ćerati blago mesaru; ogari, hrti, prepeličari i jazavčari neobhodno su potriebni lovcem, da nanjuše i gone divljad; pudlići osobito su poučljivi. Pudlu je veoma nalik novo-fundlandski pas, komu je domovina amerikanski otok Nova Fundlandija. Masti je crne sa riedkimi bielimi pjegami, dakle krupno vunaste, a medju prsti imade opnice plivačnice, te je osobito time poznat, što izbavi već mnogo utopljenikah. *Ovčarski pas* imade upravno stojeća uha i kitnjast rep, pa čuva i brani stada. — Šteta, što napada na psa

tako pogibeljna bolest, što ju *bjesnoćom* zovu. Kada pas pobiesni, tad biva zloban, grize sve do česa dodje, nejede rado, glas mu ohrapavi, oči pocrvene a rep uvuče medju noge. Biesan je pas životinjam i čovjeku poguban: jer ako ga ujede ili samo oblazne, pobjesnit će i on i zaglaviti užasnom smrću.

Vuk je veličinom i oblikom nalik ovčarskomu psu. Glava mu je oštrljasta, uška šiljasta, vrat, prsa i noge jačje su nego u ovčarskoga psa a zadak je vitak i pregnut. Rep mu visi, dlake je čupave i ponajviše sive sa surom izmiešane, koja daje veoma dobro krzno. Meso mu tako smrdi, da ga ni druga zvjerad neždere. Vuk je podmukli i veoma proždrljivi grabežljivac; došulja se često u sela do torovah, pa kad unj dodje, kolje više, nego što može pojesti. Na grabež ide obično noćju, i to uviek proti vjetru, da plien bolje nanjuši a trag svoj sakrije. Za ljute zime udruži se više vukovah, pa buduć jih glad iz šumah iztjera, navale iz ceste, te su i putnikom pogibeljni. Prem da se je već u nas dosta vukovah iztriebilo, te se još uviek na nje drže hajke, ipak jih još dosta imade na štetu seljakah uaših.

Lisica vam je već poznata iz mnogih basnah i pripoviedakah. Njuške je oštrljaste, repa kitnjasta, a dlake ridje. Ide li lisica polagano, tad vuče rep po zemlji a trčeć upravo ga pruža. Stanuje u šumah u dugačkih rupah; kadšto pako iztjera jazavca iz njegove jazbine i nastani se sama u njoj. Lisica je veoma proždrljiva a k tomu ju drže i ponajlukavijom živinom. U lov ide noćju, te lovi zeceve kuniće i srnčad; pa nezabacuje ni golubovah, gusakah, patakah ni druge peradi; za nevolju hrani se i strvinom, miševi i žabami. Pripovieda se, da joj ide u tek i sladko voće i grožđje. Vrlo je vješta u lovu. Plienu svomu privlači se potrbuške, pa onda ga jednim skokom uhvati. Buduć je lisica tako škodljiva ubijaju ju lovci i love u osobita gvoždja; nu riedko se ona tako uhvati, jer je veoma oprezna.

Od lisičje kože izradjuje se dobro krzno.

V u k i l i s i c a love ili grabe druge životinje i njihovim se mesom hrane, s toga se zovu grabežljivci ili zvierad. Nu i pas, ako i neživi od grabeži kao ovi, hrani se mesóm drugih životinjah, s toga i njega u ovaj red brojimo. Buduć su pako vuk i lisica nalik na psa, zovu se p a s j e z v i e r i ili p a s j a d.

Mačka je kao i pas domaća životinja, nu opet se veoma razlikuju koli po tielu toli i po ćudi. U mačke je glava okrugla, vrat kratak, trup dugoljast i vitak a rep dugačak, na kraju tanji. Masti su mačke veoma različite: imade bielih, crnih, šarenih i raznovrstno pjegavih. Oči su mačje velike; zjenica je danju uzana a u tmini se razširuje i biva okrugla; s toga i mačke noćju veoma dobro vide. Mačka stupa samo na prste, koji imaju ozdol jastučiće, a nokte uvlači, da njimi hodeć nestruga po zemlji; s toga joj je hod tihan, a nokti joj neotupe, već ostaju vaviek oštri. K svojemu plienu šulja se polagano, pa onda jednim skokom nanj skoči. Veoma se vješto penje i skače, pa ako i kadikad padne sa velike visine, ipak se neosakati, jer si znade pruživim svojim repom tako pomoći, da padne na sve četiri noge. Mačka osobito ljubi čistoću; koliko li putah se na dan liže i umiva, i kako se oprezno ugiblje mlačicam i drugoj nečisti. I način, kojim ljubav svoju i nježnost izrazuje prama mladim, veoma je zanimiv. Uza sve to mačka je laživa, lukava, osvjetljiva, pa privrženija kući, u kojoj živi, nego li ljudem. Ona lovi miševe, parcove i tim nam koristi. Svoje grabežljive ćudi nemože nikada posve zatajiti, te napada, ma i kako pitoma bila, na ptice u kavezih, piliće itd. U spavaćih sobah nevalja jih držati, a osobito ondje, gdje imade djece. Ona bo ljubi toplo ležište, pa se rado zavuče na obraz, te može lasno diete zadušiti.

Imade ljudih, koji vole mačke; nu mnogo jih imade, koji jih nikako trpiti nemogu.

Divlja mačka je veća i jača od domaće mačke. Dlake je jasno i tamno sive sa mrkimi prugami po ledjih i crno kolutastim repom. Živi u gustih šumah, a stanuje u šuplju drveću i pukotinah, te grabi živad, zečiće, vjeverice, mlade srne itd. Od kože izradjuje se veoma dobro krzno.

Mačka imade u inih krajevih svieta mnogo srodnikah, a svi sačinjavaju poseban rod zvjeradi, koga zovemo m a č a d.

Kuna je liepa zvierka, veličine što i mačka. Tiela je vitka a noguh kratkih sa krivimi i oštrimi nokti. Obično razlikuju se dvie vrsti kunah: d o m a ć a i g o r s k a k u n a. Domaća je sva sivo-smedja, samo joj grlo bielo. Živi po kućah, štednjih, stajah i u kupovih drvah i kamenja; a najveća je neprijateljica kokošinjakah i golubi-

njakah. Dopre li u njih, tad pognjavi sve, što je živo, pa izpije samo krv, buduć nemože sve pojesti. Vješto puze po krovovih i zidinah; a nijedan golubinjak nije joj previsok, da do njeg nedopre, niti nijedna skoro pukotina preuzka, da se nebi kroz nju prevući mogla. Ljudi ju s toga progone, te ubijaju puškom ili ju love u gvoždja. Od kože se izradjuje krzno. Gorska je kuna nješto veća pa i ljepša od domaće, a razlikuje se krom toga od nje još i tim, što joj je grlo žuto. Vrlo se vješto penje drvećem, skače i bježi; pa osobitom lukavosti grabi zečiće, jarebice vjeverice, miševe itd. Lovci ju jako progone, osobito zavolj liepe joj kože.

Tor je manji od kune a inače joj posve nalik. Masti je tamnosmedje, samo gubica i ušesa su mu biela. Stanuje blizu selah i u šumi, i to u dupljih i zemnih rupah a u zimi se uvuče u štednje i hlieve. Kao kuna, tako i tor grabi kokoši i golubove, nu obično zakolje i odnese samo jednu životinju, u tom je umjerenije od kune. Jede takodjer miševe, parcove, žabe, guštere; dà i otrovnu guju proždere, pa mu nenahudi. S daleka se već pozna smradom, što ga u velikoj mjeri izpušta osobito onda, kada mu se neprijatelj, bud kakav, približuje. S kože se prave šubare, kolčaci i okrajci; koji takodjer dosta dugo neugodno zaudaraju.

Lasica. Tko bi slutio u maloj toj, jedva šest palacah dugoj životinjici, takó hrabra i krvoločna grabežljivca, kao što je ona. Ona kolje i davi živad, krtove, parcove, miševe i druge životinje, pa jim izpija krv. Oblikom je nalik kuni, samo što je malena; masti je crveno smedje, a po trbuhu biele. Vješto se penje po stupovih i zidovih, čemu su joj u prilog oštri njezini nokti. Kožu njezinu kupuju krznari.

Vidra je duga sa repom do tri stope. Tiela je valjasta, ušijuh i noguh kratkih a medju prstima ima opnicu plivaćnicu. Vidra živi u rupah pod obalom riekah i pliva vrlo vješto. Hrani se najviše ribami i dvoživci. Čini štetu, jer pokolje više ribah, nego može pojesti. S toga ju progone lovci, nu težko ju je ubiti. Od smedje njezine kože izradjuje se izvrstno krzno.

Kuna domaća i gorska, torac, lasica i vidra imaju dugo i vitko tielo; kratke noge, okruglu glavu i dugačak i kitnjast rep. Ove životinje zovemo kunasto zvjerinje ili kunovice.

Jazavac je dugačak kao lisica, nu mnogo belji; rep i noge su mu kratke a stupa na čitavo stopalo. Dlake je krute, mrko-sive, a na glavi ima crnu prugu povrh očijuh i ušijuh. Nokti su mu oštri za kopanje. Izkopav rupu u zemlji ili jazbinu, načini si u njoj od lišća i slame mekano ležište. Često ga uznemire pa izćeraju iz jazbine psi jazavčari, a vani ga dočeka hitac iz lovačke puške. Jazavac samo danju stanuje u jazbini, noćju pako traži si hranu, naime: mlade zeceve, miševe, zmije, žabe, crve, žir, bukvicu i razno korienje. Čitavu zimu prespava, a proljećem kad se probudi posve je mršav. Meso mu se jede; od kože se prave lovačke torbe ili š njom povlače kovčege; a dlaka valja za kiste i kefe.

Medvied je sdepana i nespretna tiela, dugačkom surom, čupavom dlakom obrasla. Rep mu je kratak, noge velike a stupa na čitavo stopalo. On je spor u hodu nu ipak umije puzati i penjati se na drveće, da potraži med divjih pčelah, kojega osobito voli. Stari medvjedi grabe konje, volove, krave, ovce i jelene; mladi pako vole voće, povrće i razne bobulje. Na čovjeka nenapada, van ako je razdražen ali jako gladan. Napada pako sjedeć na stražnjih noguh, pa obara plien svoj snažnima svojima šapama na tla, ili ga pako tako zagrli, da ga zagnjavi. Ljeti se ugoji, a zimi se zavuče u kakovu špilju ili šuplje drvo pa ju prespava, i buduć da za svoga sna ništa nejede, zato do proljeća opet omršavi. U zimi ide se najviše na medvjede u lov, jerbo jih je najlaglje tad svladati. Medvedje meso jedu; osobito kažu, da su tečne butine, glava i jezik. Koža valja za krzno, šubare, pokrivače itd. Medče uhvaćeno može se pripitomiti, te nauči plesati.

Medvied i jazavac sdepana su tiela, stupaju na čitavo stopalo, hrane se živinstvom i bilinstvom; stoga sačinjavaju posebni, naime m e d v e d j i r o d.

Krt je poznat s nepodobštinah, štono jih čini po vrtonih i livadah, rijuć u zemlji jame i podkope, pa bacajuć napolje izrovenu zemlju. Nu time više koristi, nego škodi, jer neumorno traži u zemlji grčice, crve, gliste i druge škodljive bube, koje bi sjegurno veću štetu počinile, nego što su narovani krtnjaci. Mnogi misle, da krt podjeda korienje bilju, nu ljuto se varaju, jerbo je dokazano, da se samo živinskimi tvarmi hrani. Za pokus zatvoriše dva krta, svakoga

napose. Jednomu dadoše grčicah i u obće živinskih tvarih, a drugomu samoga korienja i bilja. Prvi je ostao živ, a drugi poginuo od gladi, ni neokusiv bilinske hrane. S toga bi valjalo krta više čuvati, nego li progoniti. Tielo je u krta posve za podzemni život ustrojeno. Trup mu je valjast, pokriven mekanom crnom kožom. Prednje noge su mu kratke, lopataste, na stranu izvrnute, te po gotovu rukam slične; zadnje su takodjer malene. Uška neima, oči su mu posve sitne, a gubica je produžena u rilo.

Jež. Nepravo je, što progone nedužnu tu životinju, koju bi valjalo upravo čuvati. Jež lovi žabe, miševe, puževe, bube, da i zmije. Odvažno pograbi otrovnu guju, ma ona sićala ili grizla kako mu drago, to ga nimalo nesmeta, pa isti otrov mu neškodi. Često ga drže u kućah, da tamani miševe i švabe ili žohare. Glava je u ježa čunjasta, uši kratke i okrugle, a rep kratak. Koža je sa stranah i na hrbtu pokrivena bodljami s palca dugačkimi, a trbuh i noge obrasle su dlakom. Kad hoće da se obrani od napadanja veće živine, smota se u klubko; jer ga onda nije moći lasno pograbiti radi oštrih bodljah, naperenih na sve strane.

Rovka je najmanji sisar, štono grabi druge životinje. Mnogo je nalik mišu, nu opet se razlikuje od njega oštrljastom gubicom nalik na rilo. Rovke su ponajviše noćne životinje, te borave u kojekakvih tamnih rupah i kutovih, kad što i kućah; a hrane se bubami i time koriste.

K r t, j e ž i r o v k a malene su životinje sa oštrljastom glavom, sitnimi očima i noktatima nogama za kopanje. Budać se najviše bubami hrane zovemo jih b u b o ž d e r i.

P a s j i,- m a č j i,- k u n a s t i, i m e d v e d j i r o d i b u b o ž d e r i sačinjavaju posebni red životinjah, koje grabe druge životinje, pa se njihovim mesom hrane. Zovemo jih g r a b e ž l j i v c î ili z v j e r a d.

Pršnjaci.

Na prvi pogled držali bismo netopira ili sliepa miša pticom, jer nesamo što leti kano ptica, već i nadkriljuje često pticu svojim brzim kretanjem u letu. Nu letila netopirova razlikuju se bitno od

krilah ptičjih, ona nisu bo u pravom smislu krila, već samo tanka medju prednjima i zadnjima nogama i repom razapeta kožica, koju zovemo perutnicom. Palac je na prednjih noguh prost te noktat; isto su tako noktati prsti na zadnjih noguh. Tielo je obraslo tankom dlakom, odozgor crveno-smedje a ozdol bielo-sive masti. Premda se netopir na prvi mah u letu veoma okretnim čini, ipak nemože ni dugo ni visoko leteti, a niti se nemože kano ptica prosto u zrak uzdići, već se pomoćju noktatoga palca uzpne na kakovu stienu, te se onda u zrak pusti.

Netopir obični, što se u nas nalazi, veoma je koristna životinja; jer utamani mnogo škodljive i nesnosne gamadi, n. p. hruštah, mušicah, leptirah i m. d. U lov leti istom u mraku ili sutonu i to obično ljetnimi toplimi večeri; a jutrom istom vraća se u svoje rupe, gdje čitavi dan probavi. Mačke, lasice i sove ljuti su mu neprijatelji. Osim običnoga netopira imade u vrućih zemljah i mnogo drugih vrstih, a buduć svi perutnicom prše u zraku, zovemo jih pršnjaci.

Glodavci.

Domaći miš. Najmanji u nas živući sisar je miš. Tjela je vrljikasta, noge su mu kratke, petoprste; a rep dugačak. Miševi su živahne, nježne i čiste životinje. Rupe svoje ostavljaju obično noćju; danju se samo najvećom opreznosti usudjuju na vidjelo. Miševi jedu skoro sve, što se jesti može. Oni su škodljivi, jer sve do česa dodju glodju, a šteta biva tim znatnija, jerbo se jako razmnožuju, s toga jih na razni način tamane. Mnogi jih hvataju u mišolovke, ili jih truju otrovom, nu najbolje je sredstvo dobra mačka. Miševah imade i po polju i livadah; to su tako zvani poljski miševi. Oblikom i veličinom jednaki su domaćemu mišu nu masti su tamnije. U polju jih imade jatomice, te čine veliku štetu, jer uništuju ciele usjeve. Sove, sokolovi, gavrani i ježevi jih love, te riešavaju ratara škodljivih gostovah.

Parcov. U isti rod spadaju i odurni parcovi, te se razlikuju samo veličinom od miševah. Oni živu po kutovih u kućah, stajah, štednjih, skladištih, mesnicah; a osobito u jažah velikih gradovah. Hrane se mesom i biljem, te iste kosti glodju. Parcov je neprijatna

i grizava životinja, te se istomu psu i mački suprotivi, da u bjesnilu skače i na čovjeka, te grize naopako.

Hrčak spada takodjer u mišji rod, te premda je liepa životinja ipak je veoma škodljiv. Kroz ljeto snosi u svojih tobolcih, što no jih imade sa svake strane ustijuh, množinu žita u svoje rupe. U jednoj takovoj rupi nadjoše već do 60 funtih najboljega žita. Hrčak je nesnosan, svadljiv, pakostan, te neživi u zadrugi; kad ga gone, brani se i opasno ujeda. Mnogo je veći od parcova; glava mu je velika, a masti je na ledjih crveno-smedje, na trbuhu crne a na noguh biele. Koža mu se rabi za krzno.

Vjeverice su živahne, tamašne životinjice. Lagano i brzo penju se po drveću, te okretno skaču od grane do grane, od drveta do drveta, pače i od vrška visokoga drveta na tla. Osobito su smješne, kad sjedeć na stražnjih noguh, prednjima nogama liešnjak, žir ili bukvicu drže, pa glodju. Mnogi drže vjeverice zabave radi u sobah; nu nevalja jih sasvim prosto pušćati, jer oglodju pokućtvo i osmrade sobe. Vjeverica se hrani liešnjaci, žirom, bukvicom, zrnjem od borovah, jelah i omorikah, pa i bršćem, a time hudi. Gnjezdo si gradi na drveću od suhoga granja, lišća i mahovine. Vjeverica je ozgor ridja, ozdol bjelkasta; imade i crnih. Na prstih imade dugačke i šiljaste nokte. Kitnjast joj rep duži je od cieloga tiela, a upotrebljava se kod pozlaćivanja i za kiste.

Zec. Malo koju životinju progone tako lovci, kao plašljiva i bojazljiva zeca. A zašto? Jedno, što se hrani ljeti deteljinom, kupusom i drugim povrćem a zimi, kad neima druge hrane, glodje koru mladih voćakah, te uništuje time čitave voćnjake; a drugo što mu je meso tečno, a dlaka valja za šešire. Glava je u zeca okrugla mal ne kao mačja, a uši duže od glave. Vedje su na očijuh prekratke, te nepokrivaju posve očine; s toga se kaže, da zec otvorenima očima spava. Vrh očijuh i oko ustijuh je brkat. Vrat mu j kratak, a trup dugačak. Prednje su mu noge kraće od stražnjih, s toga i bježi bolje uz brdo nego li nizbrdice.

Kunić ili *pitomi zec* je manji od zeca, ima kraće stražnje noge, u ostalom je pako posve zecu nalik. Divlji kunići kopaju si velike rupe, te kad se jako umnožaju, podkopaju cielu šumu. Hrane se istom hranom, kano i zecevi, a meso jim se jede, nu dlaka nije toliko vriedna.

*

Miš, parcov, hrčak, vjeverica, zec i kunić imadu sprieda oštre dlietaste zube za glodanje; te mogu i tvrde stvari preglodati, s toga jih nazvaše imenom glodavci.

Kopitari.

Konj je bezdvojbeno ponajliepša i ponajkoristnija životinja. Kako li godi oku liep njegov stas; kako pravilno i ubavo sagradjeno mu je tielo! Pametan pogled živahna njegova oka, liepo zavinut vrat sa rudastom grivom, vitka noga sa tvrdim kopitom, dugačak rep sa gustom strunom; sve su to krasote njegova tiela! Konj je uz to jak, okretan i hrabar, naučljiv i blag; a zloban biva tek onda, kad se zlo s njim postupa. Konj je na daleko razprostranjen, a po veličini masti i drugih svojstvih imade mnogo konjskih tragah. Najplemenitiji su konji arabski, a i u našoj domovini imade u mnogih predjelih liepih konjah. Na glasu su takodjer konji englezki, ugarski, erdeljski i bosanski. Konj je od veoma znamenite koristi. On nosi jašioca, vuče kola, plug i s toga je neobhodno potrieban rataru. Krom toga koristan je i kožom, koja se na razni način stroji, i strunom od grive i repa.

Magarac je veoma nalik konju, nu u nas je mnogo manji od njega, pa nije ni tako liep, ni tako živahan kao konj. Nu tomu je krivo koje podnebje, koje loša hrana i postupanje. U južnih krajevih, u Arabskoj, Francezkoj i Italiji, gdje ga bolje timare i hrane, mnogo je ljepši i živahniji, tako da i najuglednije osobe na njem jašu. Tamo nećeš na njem ni traga lienosti naći; dapače pripoviedaju, da u biegu nadkriljuje kad kada i najhitrijega konja. Dlaka mu je sive masti, a po ledjih imade crnu prugu. Ušesa su mu duža nego li u konja, a na kraju repa imade kitu dlakah. Magarac nosi tovar ili vuče pomanja kola. Osobito ga rabe u briegovitih predjelih, jerbo ima siguran korak. U Italiji prave od magarečjega mlieka sir, a od mesa njeku vrst kobasicah, koje salame zovu. Koža se učinja, pa se pravi od nje pergamenat, t. j. tako priredjena koža, da se može na njoj pisati.

Konj i magarac imadu na noguh samo po jedan prst, obavit sa tvrdom rožastom tvarju, tako zvanim kopitom; s toga se zovu kopitari.

Dvopapkari.

Goveda. Pod ovim imenom razumjevamo više domaćih životinjah, kao što su: bik, vol, krava, junac, tele. U govedah je čelo plosnato, a glava urešena šupljimi, savitimi rogovi. Noge su jim trsnate, a na njih imadu po dva široka papka; rep je na kraju kitnjast. Ako se goveda i neodlikuju vanjskim oblikom, ipak su ljudem od veoma velike koristi. Vol vuče kola i pomaže rataru težati zemlju, a krava ga obogaćuje mliekom, maslom i sirom. Krom toga rabi se od goveda: meso, sva gotovo utroba i krv za jelo, loj za svieće, crieva i mjehur za razne potrebe, rogovi pa i papci za svakojako orudje, kosti za izradjivanje i za košten ugalj. Kože se svakojako stroje, a dlakom se pune sedla i stolci. Mnogo ima govedjih tragah ili bagrah, koje se razlikuju veličinom, razmierjem pojedinih čestih tiela, veličinom rogovah pa i mašću dlake.

Ovca. Svatko pozna trpljivu, blagu i mirnu, ali i benastu i bojazljivu ovcu. I ona spada medju najkoristnije domaće životinje. U ovce su šuplji, trosrhi i po prieko žliebčasti rogovi, koji su kod njekojih tragah upravo uzviti, kao kod ugarske ovce, kod drugih opet spužasto na stran uzviti. U mnoge je trage sám mužjak ili ovan rogat. Sve je u ovce koristno, a najkoristnija vuna, koja se po dva puta na godinu striže. Od vune izradjuju se u tvornicah mnogovrstne tkanine, a koža se svakojako stroji, il se za krzno izradjuje i to po najviše jagnjeće i ovčje kože, koje nisu biele a vune su zavojite. Meso je ovčje i jagnjeće zdrava i tečna jestvina, loj rabe sapunari, od mlieka se pravi ovčji sir, iz crievah prave se žice i pozlatne kožice, od kostih kuha se klija, a papci napokon i balega dobar je gnoj. Ovca treba mnogo njege. Zimi je hrane u zračnih i suhih hljevih sienom, slamom, rezanim korunom i repom, a poje svaki dan čistom vodom. Svakoga tjedna daje jim se po jedan put soli. — Ljeti pasu se ovce, nu ovčar mora paziti, da nepasu mokre trave i da jih u pravo vrieme napoji. Ovce su bo slabe životinje, koje su mnogim bolestim podvržene.

Ovčji obad nese svoja jaja u nozdrve ovčje; kad se iz jajah izlegu ličinke, uvuku se u lubanju, pa prouzrokuju tako zvanu vrtoglavicu. Imade još i druga vrst crvah, koje takodjer takovu bolest čine. Ovce se u toj bolesti svrću i teturaju, a često se upravo vrte, te u kratko vrieme poginu u groznih grčevih.

Koza je mnogo nalik ovci. Rogovi su joj srhati, šuplji, poprieko žliebasti, upravo kao u ovce, samo što nisu tako saviti. U koze ima takodjer fine mekane vune, osobito po prsijuh i po bocih, nu ova je većom stranom pokrivena krupnom, rutavom dlakom (kostrieti). Mužjak se zove jarac, pa je bradat.

Koza najbolje uspieva u gorskih okolicah, jer se rado penje po klisurah i hridinah. Rado brsti pupove i mlado lišće u šikari i na vinovoj lozi, kad do nje dodje, time pako biva škodljiva; izvan toga pase zeline a često i otrovno bilje, koje joj ipak neškodi. Od koze dobiva se mlieko, sir, meso, loj, koža, koja se svakojako stroji, a osobito kože od jarićah stroje za tanke rukavice. Imade kozah sa tankom i mekanom vunom, kao što su angorska i kašmirska, od koje se tka najdragocjenija tkanina, naime kašmirski šalovi.

Jelen je tako rekuć kraljem naših šumah, jer je liepa i pristala pogleda. Glava mu je okrunjena koštanim granatim rogovljem, koje mu svakoga proljeća opada, pa za 10 tjedanah novo veće naraste. Ženka ili košuta je šušava. Noge su u jelena tanke i vitke, a zadnji prsti maleni po visoko namješteni; rep je veoma kratak. Jeleni živu u stadih i hrane se macami od vrbah, zimskimi usjevi, lišćem, mahovi, korom i žirom, pa time su i škodljivi. Meso je jelenje osobito pečenje, od kože prave se hlače, rukavice i čižme, a od rogovlja prave se korice za noževe i drugi nakit.

Srna je po najumiljatija životinja, što u nas živi. Tielo joj je ubavo i nježno, noge tanke i okretne, glava dugoljasta, a srnac je nakićen liepim rogovljem, nu koje je manje od jelenjega, kao što je i u obće ciela životinja manja. Na srne se lov lovi, koje radi tečna njihova mesa, a koje radi kože i rogovlja. S toga su i veoma oprezne; te ako se usude iz šume da pasu dieteljinu ili travu na livadi, razgledaju se najprije velikima svojima očima po svih stranah, pa i pasuć dižu često glavu, da se osvjedoče, da li je sve u miru. Opaze li najmanju pogibelj, polete kao striela u tamnu šumu.

Goveda, ovca, koza, jelen, srna imaju na noguh po dva prsta papcî obavita, što no izgledje kao razkoljeno kopito; s toga se zovu dvopapkari. U svih ovih životinjah čudnovato je uredjen želudac. Ovaj se sastoji naime iz četiri razdiela: 1. burag, 2. kapura, 3. knjižavci i 4. lojnjak. Kada pasu, trgaju svojima

zubima hranu, pa ju odmah čitavu proždiru. U buragu i kapuri se progutana hrana moči i mekša, pa se povraća u usta, te ju onda istom meljave ili što no kažu preživaju. Sad neide više hrana u prva dva razdiela, nego odmah u knjižavce, a odavle u lojnjak. Preživanja ovoga radi zovu sve ove životinje preživaocî.

Mnogopapkari.

Svinja imade na svakoj nogi po četiri papcî obavita prsta, od kojih stražnja dva nedotiču zemlje u hodu. Grizalo je u svinje podpuno kao u zvieradi sa velikimi, krivimi napolje virećimi očnjaci. Gubica je produljena u rilo, ušesa su dugačka, oči malene, vrat kratak, a trup sdepan. Koža je pokrivena krupnom dlakom, a na ledjih ima kruta griva od četinje; izpod kože ima nasad od slanine. Svinče hrani se ponajviše biljem, te rije rilom korienje; al i male životinjice jede, i u obće sve što se jesti može. Domaća ili pitoma svinja dolazi od divlje svinje ili vepra, koj živi u šumi, nu sada ga već malo imade. Svinja je veoma važna životinja, jer se jako može ugojiti, te slaninom, mesom i utrobom koristi. Koža se stroji, dlaka se rabi za nalaganje a četinje za četke ili kefe.

Pitoma svinja i vepar imadu više od dva papka, s toga jih zovu mnogopapkari.

Zvierad, pršnjaci, glodavci, kopitari, dvopapkari i mnogopapkari imaju svojstvah u kojih se sudaraju. Sve ove životinje dišu plućima, imaju crvenu, toplu krv te radjaju žive mlade. Dočim sve za mladosti sisaju mlieko, zovu se obćim imenom sisari.

Ptice.

Kokoši.

Domaća kokoš vuče poriekio od divlje kokoši u iztočnoj Indiji, a sada je razprostranjena skoro po čitavoj zemlji. Mužjak, pjetao, (kokot, oros), razlikuje se od ženke, kokoši, veličinom, većom krestom

na čelu i većom bradušom. Okrom toga imade na noguh ostruge, a perje mu je osobito repno srpasto, liepih mastih, pa je on s toga i veoma ponosit. Pjetao je hrabar i jak, pa s toga se već i za mlada rado hrva. Kokoš je najkoristnija domaća ptica; u veljači već začima nesti jaja, pa jih nese sve do jeseni i nanese jih do stotine. Kokoši netreba osobite njege, već samo dobroga zrnja za zobanje, osobito ječma i zobi; a ostalu hranu, kao što su: crvi, kukci itd. traži si sama čeprljajuć svojima nogama po gnojištu i smetištu. Kokoš nasadjuju obično na dvadeset jajah, iz kojih se 21. dan prokljuvaju paperjem odjeveni pilići. Kvočka ljubi i njeguje piliće osobitom njegom, brani jih i topi pod svojima krilima, zove jih kvocanjem, kada zrnce nadje, te se u obće pokazuje veoma brižljivom majkom. Meso je kokošje tečno, a osobito od pilićah; jaja se jedu ili se pako rabe za priugotavljanje raznoga peciva.

Puran proizlieže iz sjeverne Amerike a sada je daleko razprostranjen. Glava mu je i vrat gol i pun bobicah, a s čela mu visi mesnata resa. Osim toga ima ostruge na noguh, kiticu od čekinjava perja na prsijuh, i može perje od repa razšepiriti; nu toga neima u pure. Purani su benaste i tašte životinje. Crvene stvari ili fićukanje razsrdi jih lasno, pa onda im nabrekne vrat, resa se i bobice zacrvene, a rep razšepire, pa onda kao biesni navale, na predmet, što no jih razljuti. Meso jim je tečno, s toga jih osobito u nas mnogo pate.

Paun nadkriljuje krasnim svojim perjem sve domaće ptice, te je pravim uresom dvorišta. Velik je kao puran. Na tjemenu nosi krunicu. Vrat mu je modar, ledja zlatozelena, a krila jasno smedja. Osobite je ljepote dugačak njegov rep, a svako pero u njem ukrašeno je svjetlim okom. Najliepše ga je vidjeti, kada rep poput kola razšepiri, pa kad ga sunce obasja. Nu premda je u pauna perje tako sjajno i krasno, imade ružan glas a još ružnije noge. Paunica je manja od pauna, pa nije ni tako nagizdana. Perje joj je jednostavno sivo, a na repu neima ni očijuh niti ga može poput kola razšepiriti. Meso paunje nije tečno, s toga ga i nehrane radi koristi, već radi dike.

Biserka je veća od obične kokoši, glave gole sa žuljavom krestom, a perja tamno-siva s bjelimi biserastimi pjegicami. Drže ju u mnogih kućah; vika što ju često pravi, veoma je neugodna.

Jarebica je polak tolika, kolik pitoma kokoš, a imade je po

poljih a osobito u strni. Živi jih obično 15 do 20 u zadrugi, a mužjak im je vodja. Osobitom se njegom brini za svoju čeljad, pazi nanj, i brani ju u pogibelji. Meso jim je veoma tečno, s toga jih lovci tako progone. Jarebice hrane se kukci a i žitom, nu opet nisu od velike štete. Jarebica je pepeljaste masti a mužjak se pozna po crnoj mrlji nalik na podkovu, što ju na prsijuh imade.

Prepelica. Kako li je krasno ljeti na polju! Ševa pjeva visoko u zraku veselu svoju pjesmicu, pčelice zuje leteć od cvjetića do cvjetića, a iz strni čuje se pućpurikanje prepelice. Prepelica je mašću i oblikom nalik jarebici, nu mnogo je manja. Krila su joj zaoštrljasta a rep kratak. Malo se kad uzdiže u zrak, jer veoma brzo trči, a slabije leti. Ipak neostaje preko zime kod nas, već se u jesen odseli u južne, toplije zemlje; a kad nastane proljeće pa kad i kod nas opet toplo sunašce probudi bilje, kukce i leptire, eto ti opet i prepelice. Kao što prepelica tako se i više pticah seli, o kojih ćemo kasnije govoriti, a sve jih zovemo selicami, dočim ostale, koje se nesele, već uviek kod nas ostaju, zovemo stanaricami. Prepelice drže pjevanja njihova radi u kavezih, a meso jim je veoma tečno.

Domaća kokoš, puran, paun, biserka, jarebica i prepelica imaju sveden, na kraju sagnut kljun, kratka krila, pa s toga i lošo lete. Obće jih zovemo kokoši.

Golubovi.

Pitomi golubi umiljate su i mirne ptice, a zato jih i ljudi vole, pa drže u kućah. Od njih neima velike koristi, pa k tomu čine često po usjevih i štetu. Nu sve to sakrije umiljatost i čistoća njihova, pa nježnost izmedju goluba i golubice i mladih njihovih. U goluba je kljun srednje veličine, na kraju sveden, pa od korjena do nozdrvah tankom žutom kožicom ili voskovicom navučen. Na kratkih trsnatih noguh imade 3 prsta sprieda, a jedan natrag. Perje jim se ponajviše sja kao kovina, a masti je raznolike.

Pitome golube pate u golubinjacih, gdje se gnjiezde, mlade odhranjuju i noćju spavaju; a danju mogu po volji letiti. Imade takodjer i divljih golubovah, većinom modrikasto-sive masti, koji živu prosto po šumah, a gnjiezde na visokom drveću. Okrom pitomih i divljih golubovah imade jih još mnogo tragah i odlikah; kao:

golub-pismonoša, koj je na glasu s toga, što brzo leti i svako mjesto dobro pamti, pa su ga u prijašnje doba za nošenje pisamah upotrebljavali; grlica, biseraste i žute masti, a manja je od goluba. Drže ju u kućah, što milo guče, kao da se smije.

Sve vrsti golubovah imaju na kraju sveden kljun, u zjalu gušu ili vólju, a lete veoma dobro. Mužjak i ženka izmienjuju se kod leženja, a ptići mladi su goli i nespretni, te jih mora matorka hraniti, dok im perje nenaraste. Takove ptiće zovemo gnjezdance ili goluše.

Pjevice.

Ševa je obljubljena ptica, jer liepo pjeva počam od proljeća do mjeseca kolovoza; pjeva pako obično podignuv se u zrak, pa trepteć i pjevajuć spušta se na zemlju. Nu mnogim ljudem bolje prija tečno meso od ševah, nego li ljubko jim pjevanje. Čim se požanje žito, idu na strništa, pa jih množinu pohvataju u velike mrieže. Poljska ševa pod zimu seli u toplije zemlje; nu kukmasta ševrljuga ili škrlac ostaje i preko zime kod nas, pa si traži, kad su polja pokrita sniegom hranu svoju po ulicah, smetištih itd. Poljska je ševa nješto veća od vrabca; masti je sivo-smedje, a gornje je perje jasno-smedja okrajca. Na prsijuh je bjelkasta. Ševe se hrane sjemenjem i bubami. Dade se naučiti razne napjeve, pa s toga ju drže u kavezih.

Sjenice ćeš lasno upoznati po kratku, sa strane spljoštenu kljunu s malimi brkovi u korjena, i jakih noguh sa oštrimi gančami. Veoma su živahne, hrabre, zadružne; lete neprestano sad ovamo sad onamo, penjaju se vješto po drveću, i požderu sijaset gusjenicah, kukacah i njihovih jajah, pa s toga su i koristne, nu vole takodjer razno sjemenje osobito uljevito i razne bobice. Izmedju raznolikih vrstih sjenicah najpoznatija je jesenica ili velika sjenica. Tjeme i guša joj je crna, lice i sliepe oči biele, ozgor je zelenkasta a ozdol žuta. O njoj se pripovjeda, da rada prokljuje lubanju manjim pticam, da jim izpije moždjane. Plavić imade na glavi plavu krpu sa bielim rubom. Od kljuna počam preko ledjah i preko vrata ima tamno-plavu prugu; u ostalom je zelenkasta i žutkasta. Kaporasta sjenica nakićena je šiljastom perjanicom. Sve sjenice grade umjetno gniezdo

od vlaća, vune, maha i perja. Njekoje su vrsti stanarice a njekoje selice.

Vrabac. Komu da nije vrabac poznat? Ta on živi medju ljudmi, gnjiezdi se na krovovih, pa poskakuje neprestance po ulicah i cestah. U dvorištu lje neuzmanjka, kad se perad hrani, kao da se on u nju broji. Zimi je tako drzovit, da se usudjuje i u žitnice, štaglje i hljeve. Jošte bi mu se i to oprostilo, buduć da u to doba druge hrane neima; nu i ljeti zadaje rataru tri sta jadah, jer jatomice navaljuje na vrtove, polja i voćke, te nebere samo desetinu, već uništuje često i čitavi prirod. Strašilah se neboji, jer je lukav, pa skoro uvidi, da mu ništa nahuditi nemogu. Pri svem tom su vrabci koristne ptice, jerbo proljećem sijaset škodljivih bubah, kano gusjenicah i hruštah prožderu. Nebi indi bilo savjetovati, da utamanimo vrabce; jer gdje to uradiše, množahu se škodljive bube tako, da počiniše mnogo više štete, nego li progonjeni vrabci. Vrabac je sivo-smedje masti, a na trbuhu nješto jasniji. Mužjak se razlikuje od ženke crnim vratom. Mnogi vrabac zaglavi u šapah mačke ili u gančah jastreba.

Strnadka ili *žutovoljka* takodjer je u nas obće poznata. Kljun joj je kratak, debeo, a na gornjoj čeljusti imade mali grbac. Glava, vrat i trbuh je žut a zadak hrdjast. Hrani se obično sjemenjem a u vrieme ležnje bubami. Ljeti se skita po šumah i grmlju, a pod jesen dolazi jatomice na polja; pod jesen pako boravi u selih i dvorištih. Pjeva milo i ugodno, a meso joj je tečno, s toga ju zimi na razni način hvataju.

Zeba ima kratak, čunjast i jak kljun. Po tjemenu je i šiji siva, na čelu crna, ledja su crveno-smedja a guša i prsa su crvenkasta. Stanuje u šumi i grmlju, oživljujuć ga glasnom pjesmom. Gnjiezdo si gradi kao polukrugljicu, te za ležnje hrani se bubami inače pako sjemenjem. Pod zimu dodje u gradove i sela, pa poskakaje po ulicah i dvorištih sa vrabci i strnadkami.

Zimovka je velika kao ševa. Ozgor je siva, ozdol rumenkasta, a na glavi, krilah i repu je crna. Kljun joj je kratak i debeo, kao u zebe. Nalazi se osobito zimi kod nas, a gnjiezdo si gradi medju rašljami mladoga drveća. Mnogi drže zimovku u sobi, jer misle, da ona vrbanac na se vuče, pa da i ona odanj nepogine, meću na kavez crljenac. Nu to je samo predsuda. Mlada uhvaćena nauči i razne napjeve zviždati.

*

Čižak ili *zelenčica* manji je od vrabca, ozgor je zelenkast, a ozdol žutkast. Skita se po briegovitih jelovih šumah a osobito voli uljevito sjemenje. K nama dolazi obično jeseni, pa onda ga hvataju i hrane u kavezih, jer ugodno pjeva.

Češljugar ili *stričovka* poznata je sa svoga raznobojnoga perja. Pjeva ugodno, pa je i naučljiva, jer nauči hranu si i vodu u vis u kavezu dizati, s toga ju drže u sobah. Živi obično uz puteve, u voćnjacih, a gnjiezdo si gradi na visokom drveću, pa iznese 4 do 6 modrikastih ozdol piknjastih jajah. Stričovka je stanarica, a hrani se najviše sjemenjem od češljugah, johe i brieze.

Ševa, sjenica, vrabac, strnadka, zeba, zimovka, čižak, češljugar hrane se najviše zrnjem i sjemenjem, s toga je u svih kljun čunjast i jak, a zovu se u obće zrnožderke.

Slavulj nije baš liepa perja, ozgor je suro-siv, a ozdol jasniji, nu obće je poznat i cienjen sa ljubkoga svoga pjevanja. Rado se gnjiezdi u grmlju i u vrtovih, te najvoli okolice, u kojih ima šikarja i potočićah. Od huke i buke bježi i može se njom iz okolice posve izpuditi. Veoma je zviedljiv, pa se dade lasno uhvatiti. Krasne svoje pjesme izvodi osobito večerom i noćju, nu samo za ležnje. U sobi počima ranije pjevati pa i duže pjeva. Hrani se bahurami i jaji od bubah, a na izmaku ljeta i bobicami, osobito od bazge. Gnjiezdo pravi od suha lišća, vlaća i žilicah, a u sredini ga mekano obloži.

Pjenica je živahna i vesela ptičica, a glede poja najbliža je slavulju. Skakuće najviše po travi i nizkom grmlju, pa hvata kukce, muhe i bahure, a gnjiezdo si gradi u travi ili u nizkom grmlju. Masti je ozgor sivo-smedje, a na prsijuh žute i bjelkaste. Kljun joj je tanak i mekan. Vriedna je sažaljenja, jer često mora osim svojih i kukavičja jaja izleći, pa mlade kukavice odgajati.

Crvendać ili *krvavac* umiljata je i živahna ptičica. Sad skakuće brzo po zemlji, sad stane, naklanja se tražeć kakova crvića, sad opet odleti na grančicu, pa zapjeva ljubku koju pjesmicu. Crvendać je na čelu, po vratu i prsijuh crven, ozgor smedjast, a ozdol bjelkast. Ako i nisu životinjice ove osobito liepe, to su ipak veoma koristne, jer pohvataju i prožderu sijaset škodljivih bubah. Rado jih drže u sobah,

jer se lasno pripitome, pa ako su proste, pohvataju do skora sve muhe.

Pastirica, (pliska ili tresorepka). Premda nas ova ptica nerazveseljuje svojim pjevanjem, kao prijašnje, ipak ju rado gledamo, jer je ubava uzrasta a uz to živahna. Rep joj je dugačak i uzak, pa kad hodi, sad ga diže, sad spušta, što se tim bolje vidi, što ima visoke noge. Ozgor je pepeljugasta, ozdo biela, a na glavi, prsijuh i repu crna. Živi najviše i hranu si traži uz potoke, mlake po livadah i pašnicih. Hrani se bubami, muhami i leptiri.

Kraljić ili *palčić* najmanji je od naših pticah, jerbo je samo $3^1/_2$ palca dugačak, od koje duljine polovica na rep pripada. Obično se drži blizu kućah, te skakuče po plotovih i živicah poput miša. I zimi ostaje kod nas, nu tad se zaodjene u gušće i toplije perje. Kraljić je koristan, jer pohvata silu škodljivih bubah. Perje mu je ozgor smedje sa crnimi prugami, a ozdol nješto jasnije.

Čvorak ili *škvorac* je vesela i brbljeva ptica ljubičasto-crna perja sa jasnimi pedicami. U mnogih okolicah jako je obljubljen. Ratar se veseli, kad za plugom po brazdi bježi pa traži grčice, kukce i gliste. A i ovčar i govedar rada ga gledaju, kada hvata obade i muhe bodulje, koje uznemiruju pasuću se stoku. Da nebi čvorak tako volio trešnje i groždje, nebi mu se nimalo prigovaralo. Mladi čvorki dadu se mliekom i žemičkom odhraniti, pa se posve upitome. Kad im se jezik odrieši, nauče svakojake napjeve zviždati, pa i pojedine rieči, dà i ciele stavke jasno izgovarati.

Drozak. Drozdovi su veoma dobri pjevači, imade jih mnogo vrstih a nadaleko su razprostranjeni. Najljepše pjeva d r o z a k. Ozgor je zelen kao maslinka, guša mu je biela, prsi i trbuh žutkaste a krila ozdol ridja. Imade ga dosta u naših šumah, osobito u bukovih, a hrani se ljeti bubami i crvi, jeseni pako i raznimi bobicami i groždjem. Tad navale dvozdovi jatomice na vinograde, pa pozoblju i pokvare mnogo groždja, s toga jih onda ubijaju puškom ili love u mrieže. Meso jim se jede, jerbo je veoma tečno.

Medju drozdove spada i b r a n j u g, koj je veći od drozka, pa se hrani smrekinjami, i k o s, koj je sav crn, samo kljuna je žuta. Kos takodjer liepo pjeva.

Lastavica ima kratak u korjena širok i samo na krju rožast kljun, zjalo joj je veliko a noge malene. Glava i ledja su modro-

crna, trbuh i zadak biel, a rep je vilast i crn. Lastavice vrlo vješto lete, a u letu hvataju muhe, mušice, pčele itd. Buduć se pako mušice i druge bube u neprijatnom vremenu neuzdižu visoko u zraku, moći je iz leta lastavicah zaključiti, kakovo će biti vrieme.

Sve su lastavice selice. U rujnu se sakupljaju, vježbaju i pripravljaju za dug let, pa onda krenu na dalek put preko sriedozemnoga mora. Na proljeće pako vraćaju se k nam pojedince. Gnjiezda si prave od ilovače i gliba najradje na kućah pod krovom, na prozorih, štagljih, hljevih, a iz nutra jih oblože perjem. Domaća je lasta veoma koristna, jer utamani mnogo škodljive gamadi; s toga ju na selih mal ne svetom drže. Najvećom drzovitošću, da okrutnošću potvorili bi onoga, tko bi se usudio gnjiezdo raztepsti, ili ju dapače ubiti. Lastavicah imade više vrstih. Osim domaće laste važna je jošte čopa ili piščavac sa posve crnima dugačkima krilima (s toga je i osobito vješta u letenju). Na noguh ima zakučite ganče, a sva četiri prsta smieraju napred. Na zemlju riedko sjeda, nu na zidovih drži se okomice. Čudnovatiji je jošte leganj sa brkovi oko kljuna. Perja je jasno sivo i smedje sa crnimi pjegami. On može perje nakostriešiti, a leti obično u sumrak, te lovi noćne leptire. Prosti ga puk zove kozodojem, jer se je odprije mislilo, da koze muze, kad pasu.

Slavulj, pjenica, crvendać, pastirica, kraljić, čvorak, drozak, kos, lastavica nježnoga su tiela, a hrane se najviše bubami, s toga se zove bubožderke.

Sve pako i zrnožderke i bubožderke imadu ugodan i umiljat glas, s toga se zovu pjevice. Ako njekoje od ovih, kao vrabac, pastirica i lastavica upravo liepo nepjevaju, te nezaslužuju imena pjevice; ipak su po ustrojstvu tiela nalik tako pjevicam, da je najbolje, da jim uvrstimo medju pjevice.

Vranovke.

Gavran. Mnogi se ljudi malo brinu, da li koja životinja koristna ili škodljiva, da li bi ju čuvati ili njegovati ili pako progoniti, jer sami nezriju svojstvah životinjah, već se samo ravnaju po tom, što čuše od drugih. A to se vidi najbolje s toga, kako se s gavranom postupa. Mnogi nevaljali dječaci vade za zabavu gavranova

gnjiezda, lovac ga često ubije iz objesti; pa i zimi, kad se približi ljudskim kućam, da si traži hranu, zaglavi jih mnogo s objesti ljudske. A ipak je gavran jedna od najkoristnijih životinjah. Ako i ugrabi kadkada koju ptičicu, ili ptičje koje gnjezdo; utamani zato sijaset poljskih miševah, grčicah, hruštah i drugih škodljivih životinjah, pa proždere mnogo strvine, koja bi inače zrak okužila. Gavran je zelenkasto-crna svjetlikava perja. Živi u družtvu miroljubivo; s toga se kaže: „Neće vrana vrani oči izkopati“, a gnjiezdi se u šumah i na stienah. Mlad se dade pripitomiti, te bude vrlo ulazan; nauči i rieči izgovarati i vlada se gotovo onako kao pas, šećuć se po kući i dvorištu kao domaća ptica. Svjetle stvari, kao: zlatni novac, narese, staklo i porcelan rado krade pa sakriva u gnjiezdo. Pitom gavran živi vrlo dugo, kažu, da i preko 100 godinah.

Od gavrana imade više suvrstih; najznamenitije jesu:

Čavka. Ona je gavranu jako nalik, nu manja je od njega, pa je samo ozgor crna, a ozdol bielo-siva. Čavke se drže najviše u rupah i luknjah u starih tornjevih, razvalivah i starih zidinah a hrane se kao gavrani grčicami, hruštevi, a osobito koriste time, što pohvataju mnogo poljskih miševah. Svjetle stvari kradu rada kao i gavrani.

Svraka. Gavran i čavka zadovoljni se bubami, miševi i strvinom, a svraka hrani se tim samo za nuždu, ona voli tražiti ptičja gnjiezda. Nadje li koje, oplieni ga, bila u njem jaja ili mladi. Pače usudjuje se hvatati i piliće, pa navaljuje i na golubinjake, te zadavi jadne male golubiće. S toga ju i ljudi progone; nu ona je lukava pa se znade dobro čuvati. Gnjiezdo si gradi na vršku najvišjega drveća, pa ga trnjem ogradi. Svraka je velika kao golub, te ima blistavo šareno perje i klinast rep, koj je duži od tiela; trbuh i lopatice su joj biele, rep se zlato-zeleno svjeti, a ostalo je tielo crno. Ako se mlada uhvati, može se vrlo pripitomiti i naučiti da zviżda i rieči izgovara; nu nikada se neostavi kradje.

Kreštelica ili *šojka* je vrlo liepa šumska naša ptica. Na glavi ima kapu od šarena crno-biela perja; gornja je strana tiela crvenkasto-zelena, na krilih je modra krpa s crnimi prugami poprieko. Velika je kao svraka, pa znade tako grabiti i krasti. Proljećem hrani se bubami, crvi, žabami i gušterícami, a jeseni i zimi sjemenjem, osobito žirom. Navikla je sakrivati žir u zemlju, i tako sadi hrastove.

Smrdovranka ili *zlatovranka* jeste kolik i čavka, a mašću perja osobito je liepa. Glava, vrat, prsi i trbuh je zelenkasto-modar, ledja smedja, a krila lazurna. Plaha je, pa živi po šumah i hrani se bubami, crvljem i žabami, i s toga je koristna. Ljeti sjeda na krstačje (u nakrst složeno snoplje) te vreba na skakavce i druge bube.

Gavran, čavka, svraka, kreštelica, smrdovranka i njekoje druge ptice imaju čunjast kljun, hrane se živinami i biljem, a zovu se ukupno vranovke.

Penjačice.

Žuna ili *zelen djetelj* je zelen, samo je tjeme crveno. Kljun mu je jak, prav i srhat; a noge su vrlo jake, kratke, ustrojene za penjanje sa dva prsta sprieda, a dva straga. Živi po šumah, penja se po drveću, pa jakim svojim kljunom kljuva duboke jamice u bolestno i crvljivo drveće i vadi iz njega plazivim svojim jezikom bube. Krom zelena imade i crni i pjegavi djetelj.

Kukavica je poznata selica, koja svojim kukanjem u travnju po šumah proljeće navješćuje. Velika je kolik golub; perja je ozgor modro-siva, trbuha jasnija, suro-valovita, a repa crnkasta s bielimi pjegami. Kljun je kratak malo sagnut. Znamenito je, što kukavica neleže sama svojih jajah, već jih snese u gniezdih drugih malih pjevicah, osobito pjenicah, pastiricah i palčićah, pa jih ove onda legu. Mali kukavići brzo narastu i veoma su proždrljivi, te jih nemože sirota majka dosta nahraniti.

Žuna i drugi djetelji i kukavica imaju na noguh po dva prsta sprieda, dva straga; buduć se vješto penjaju, zovemo jih penjačicami.

Grabilice.

Jastreb ima u korjena uprav pa istom na koncu sveden kljun; na prstih ima jake ganče. Glava i vrat pokrivena mu je sitnim paperjem, a izpod vrata ima ovratnik od siva perja a na ledjih perjanicu; ostalo perje mu je suro. Visok je do $4\frac{1}{2}$ stope, a kad se raz-

krili, zastire i 10 stopah. Jastrebi živu i gnjiezde najviše u gorah na nepristupnih mjestih. Gnjiezdo nepravi umjetno, kao što mnoge druge ptice; njekoliko granah metne uzduž i poprieko, pa je gnjiezdo gotovo. Jastreb grabi druge životinje, nu najviše se hrani strvinom. Kadšto se tako naždere, da nemože poljeteti i onda ga znadu ljudi kijačami utući.

Orao je sur i gaćast, i mjeri razširenih krilah 6 stopah. Svako je perce na kraju tamno-žuto, a letno je perje crno s bielimi prugami. Osobito visoko leti, pa u toj visini čini se kano da pliva na okolo, a nevidi se da bi krilima mahao. On hvata samo živu životinju, i saleće na nju kao munja; ali strvine neždere. Osobito voli mlade srne, jagnjiće, zečiće, a za nevolju lovi i miševe. Žderuć proguta mesom dlaku i perje, a kasnije to bljuje. Orao stanuje u gorskih šumah a gnjiezdi samo na nepristupnih pećinah i hridinah, ili na vrhuncih od drveća. U jednoj okolici živi jih obično samo po jedan par, više jih se netrpe. Radi jakosti i smjelosti nazvaše ga kraljem pticah.

Sokol je manji od orla, na glavi i vratu mu je perje mrko, na hrbtu modro-sivo, a na prsijuh crvenkasto- i modro-bielo s modro-crnimi pjegami. Izpod očijuh ima crnu pjegu, kljun je odmah od koriena zakučen, a noge su mu žute. Sokol je veoma smiel i hrabar, te grabi samo leteće ptice. Njekada su mlade uhvaćene sokolove pitomili, pa jih obučavali za lov.

Kokošar ili *kraguj* je kolik kokoš. Perje mu je na ledjih pepeljasto a spreda bjelkasto sa više crnih prugah upoprieko. Kljun oko koriena i noge su žute. Imade ga svagdje kod nas, pa najvoli loviti kokoši, golubove, jarebice i zeceve. Leti veoma brzo al ne visoko.

Kobac ili *ptičar* mnogo nalići kokošaru samo što je manji od njega. Lovi najviše vrebce i druge manje ptice. Dade se priučiti na lov, kao i drugi poveći sokolovi.

Škanjac ili *crvenkasti kanjug* dugačak je dvie stope; kljun mu je crn a ganče žute. Perje je crvenkasto. Živi po naših šumah i gajevih, pa lovi guščiće, puriće, piliće, guštere, štakore, krte itd. Leti obično u okrug motreć, gdje bi što za lov uočio.

Mišar, lunja imade debelu glavu, a tiela je nespretna. Živi po šumah, a hrani se zečići, miševi, krti, štakori, žabami; s toga nam

je od velike koristi, te bi ga valjalo više čuvati, nego li progoniti.

Sova. Danju ćeš riedko sovu vidjeti, jer za dana sjedi u kakovu šuplju drvetu ili u rupi u starih zidinah, te neleti nikuda; većerom istom sprema se na lov. Sove su veoma neprijatna izgleda. Glava je u sove okrugla nalik mačjoj, oči velike, kljun kratak, a ganče na noguh oštre. Nije indi čudo, da je mrzka ljudem i pticam. Uza sve to valjalo bi ju više čuvati, jer noćju pohvata silu miševah, štakorah, hrčakah, noćnih leptirah, hruštah i m. d. Najveća je sova *sovuljaga* ili *ušara*, jer ima vrh ušijuh po jednu perjanicu. Perja je smedja, noguh gaćastih. Lovi miševe, netopire, štakore, ali takodjer i mlade srne, zeceve i druge ptice. Stanuje i gnjiezdi u zabitnih stienah, pećinah i mrkih šumah. Sovuljaga huće: „huhuhu", a ljudi zle savjesti plaše se toga. Najmanja je pako sova *ćuk.* Perja je sivosmedja s bielimi pjegami. Stanuje u pustih sgradah i šumah, pa tamani miševe, netopire i dosadne bube i time koristi. Praznovjerni sviet nazva ćuka pticom mrtvačicom, jer kad što dolazi do kućah, pa ćukče, onda drži da će njetko u kući ili susjedstvu umrieti. Nu ćuk je u tom posve nedužan; jer gdje ima bolestnikah u kući, svjeti se obično noćju, a za svjetlom doleti i ćuk, pa ćukče; eto »riešene bajke.«

J a s t r e b, o r a o, s o k o l, k o k o š a r, k o b a c, š k a n j a c, m i š a r, s o v u l j a g a i ć u k imaju jak, zakučen kljun, u koriena voskovicom navučen. Na noguh imadu jake ganče, lete brzo i visoko i grabe žive životinje ili žderu strvinu. Sve jih zajedno zovemo g r a b i l i c a m i. Sove napose zovu n o ć n i m i g r a b i l i c a m i, jer samo noćju lov love.

Štulače.

U barah i močvarah naših vidimo često pticu sa veoma dugima nogama i dugim kljunom. To je *roda*, koja štula po blatu i plitkoj vodi, pa hvata žabe, gušterice i ine vodozemce. Roda je veoma visoka, koje dugačkih svojih noguh radi, koje radi dugačka vrata i kljuna. Perje joj je posve bielo, a krila samo su na kraju crna. Kljun i noge su crvene. Roda ima kratak jezik, s toga mora uviek kljun

u vis dizati, kad hoće što progutati. Kljun i noge su rodi prema njezinu živovanju ustrojene, da može po barah hranu svoju tražiti. Roda se gnjiezdi na visokom drveću blizu močvarah i riekah, a vrlo često i na kućah. pa se onda pripitomi i šeće po dvorištu. Pod zimu se seli u toplije krajeve, a na proljeće vraća se u staro gniezdo, i očituje svoju radost klocanjem s kljunom.

Siva čaplja je ozgor modro-siva, vrata biela s modrimi pjegami, a na šiji ima crnu perjanicu. Ona je nalik na rodu, al je manja; grane su joj u noguh kraće a prsti duži. Čaplja je plaha nu i hrabra; kad leti savija vrat poput pismena *S*. Hrani se ponajviše ribami i žabami, s toga je škodljiva, nu težko ju je ubiti, jer je jako oprezna. Pod jesen se seli, a mjeseca ožujka vraća se, te odhranjuje ovdje svoje mlade. Biela pera od krila meću se za kalpake.

Šljuka ima dugačak, uprav, tanak i gibljiv kljun, velike gotovo u zatiljku namještene oči i kratke, tanke noge. Stanuje u barastih i močvarnih predjelih pa vadi iz gliba bube i crvlje. Šljuka je selica, nu neleže kod nas, već u sjevernih stranah, pa prolazi samo proljećem i jeseni našom domovinom. Šljukah imade više vrstih, a na sve se lov lovi, radi tečna njihova mesa. Nu težko je šljuku ubiti, jer samo u mraku izljeće, pa ako ju lovac i ubije, mora dobra psa imati, koj će ju iznieti iz gliba ili šikare.

Roda, čaplja i šljuka imaju dugačke noge ili štule, kojimi štulaju po barah i močvarah tražeć si hranu, s toga se zovu štulače.

Plivačice.

Guska je razprostranjena ne samo po cieloj našoj domovini, već i po cieloj zemlji. Kljun je u guske širok, voskovicom povučen te pilastom hrskavicom obrubljen. Noge su joj kratke, pa nješto straga namještene. Guska neleti dobro, jer se nemože ni visoko uzdići ni uztrajno letiti. Pliva vrlo dobro, nu nikada neroni, kao što to u patke vidimo. Guska je bezdvojbeno ponajkoristnija medju domaćom peradi, jerbo se od nje dobiva tečno meso, dobra mast i jaja. Krom toga rabe velika krilna pera za pisanje, a sitnim perjem osobito paperjem pune se jastuci. Guske se hrane zrnjem, raznim po-

vrćem, a mnogi jih kljukaju kukuruzom, čim se osobito ugoje. Osim pitome guske, koju evo opisasmo, ima i divljih gusakah, koje se oblikom, mašću i načinom živovanja od nje razlikuju. Divlja je guska manja od pitome, sprieda siva a ozdol bielkasta perja, a kljuna i noguh je narančastih. Stanuje u sjevernih pokrajinah, a pod jesen putuje jatomice kroz naše zemlje na jug; svako je jato klinasto poredjano. Kad se za mladosti uhvati, dade se pripitomiti.

Labud se odlikuje liepim oblikom tiela, jasno bielim perjem i osobito dugačkim vratom. Krasno ga je vidjeti, kad mirno pliva držeć oholo glavu u vis. Nije ga tako liepo gledati na kopnu, jer hrdjavo hodi. Labud hrani se korienjem, sjemenjem, lišćem vodena bilja, kukci, puževi i m. d. a drže ga za diku u ribnjacih, u vrtovih, pa i s toga, jer čuva ribnjake od čapljah i drugih ribolovacah. Inače je selac stanujući u sjevernih zemljah. Labud koristi izčupanim paperjem i perjavom kožom, koja se rabi kao krzno i na velikoj je cieni.

Patka je obće poznata sa neugodna svoga gakanja, švagava hoda i velike proždrljivosti. Za nevolju proždere sve, do čega dodje: blato, glib, balegu, crvlje, žabe i m. d. Patka je manja od guske, te živi i drži se više u vodi nego ona; nu meso joj je tečnije. Pitoma patka vuče poreklo od divlje patke, što no živi u nas i gniezdi uz ribnjake i rieke. Divlja patka ima svjetlu zelenu glavu i vrat, a oko vrata bielu grivnu; ozgor je smedja, a letno perje je ljubičasto. Vrlo je plaha i oprezna, nu radi tečna mesa ipak ju mnogo love.

G u s k a p i t o m a i d i v l j a, l a b u d i p a t k a imaju kratke, više straga namještene noge, na kojih su prsti spojeni tanahnom opnicom ili plivačnicom, uslied čega sve vješto plivaju, s toga se zovu p l i v a č i c e.

K o k o š i, g o l u b o v i, p j e v i c e, v r a n o v k e, p e n j a č i c e, g r a b i l i c e, š t u l a č e i p l i v a č i c e sačinjavaju posebni razdiel životinjstva, i zovu se ukupno p t i c e. Sve ptice imadu toplu, crvenu krv, dišu plućima, nesu jaja, iz kojih se toplinom matorkah mladi izlegu. Kao uda imadu dvie noge, dva krila i rožasti kljun, a pokrivene su perjem.

(Za pismenu izradbu.) Napišite, čim se razlikuju ptice od sisarah! 1. Kako se razplodjuju ptice? Kako se radjaju sisari? Čim je pokriveno tielo u sisarah a čim u pticah? 3. Koliko noguh imadu sisari? Koliko noguh imadu ptice? 4. Što imadu ptice mjesto prednjih noguh? 5. Što znate kazati o grizalu sisarah a što o pticah? 6. Kojim li se načinom ptice najviše kreću? Kreću li se tako i sisari? 7. Što valja zapamtiti o gibljivosti glave i vrata u pticah, a što u sisarah? 8. Koja čest važnoga jednoga osjetila manjka svim pticam, dočim poznatim vam sisarom nemanjka?

Vodozemci.

Žabnjaci.

Žaba. Žabe sačinjavaju ovelik rod, u koj nespadaju samo obične zelen-kvakuše, smedje žabe ili hrženice i hvojnik, nego i u rod taj spadaju i raznovrstne krastače. U svih je koža gola, često i puna bradavicah, i svi imadu 4 noge, od kojih su obično stražnje duže od prednjih.

Žabnjaci skakuću, plaze i plivaju, jaka su glasa, i oštra vida i sluha. Prave žabe se preobrazuju, prije nego li sasvim dorastu. Iz sluznih jajah, kojih je obično ili više na kupu, ili su pako nanizana poput niti, izlegu se uplivom sunčane topline sićušne životinjice poput ribicah sa škrgami na glavi. Za 14 danah nestane škrgah, rep se produži i tielo biva krupnije. Ovakove repate živinice zovu se mrmoljci ili crnoglavci. Zatim porastu stražnje noge a napokon i prednje, i kad su ove posvema dorasle, odpadne rep i tako se je žaba usavršila. Naznačiv ovim u čem se sudaraju svi žabnjaci, valja nam i razlike označiti izmedju pojedinih suvrstih. U žabah je glava dugoljasta, trup vitak, obavit gladkom kožom bez bradavicah. Žabe imadu osim toga stražnje noge mnogo duže od prednjih s debelimi butići, koje jim osobito skakanju služe. Krastače su mrzkoga izgleda. Glava jim je tupa, trup sdepan a koža puna bradavicah. Zadnje su jim noge kraće nogo li u žabah, s toga ni neznaju onako vješto skakutati, te su obće trome i liene. Odurna njihova izgleda radi ljudi jih u obće preziru, a buduć se znoje oštrim, smrdljivim znojem, drže jih i otrovnimi, što ipak nisu.

Od pravih žabah najpoznatije su: zelena kvakuša ili kreketuša, hrženica i hvojnik.

Zelena kvakuša je ozgor zelena, sa žutom prugom uzduž i crnimi ljagami. Za mladosti je smedja. Stanuje u stojećoj vodi posvuda, a kad je liepo vrieme izlazi na brieg. Hrani se bubami, puževi i crvljem. Njezini se butići jedu.

Hrženica se drži više u travi, pa je manja od prijašnje. Masti je smedje s mrkimi ljagami.

Hvojnik je polak manji od kvakuše. Ledjah je jasno zelenih, trbuha žuta, a sa strane crno-žuto prutasta. Mužjak ima mrko-suru gušu. Hvojnik ima izpod svakoga prsta malenu ljepljivu guku, kojom si pomaže kod puzanja. Ljeti, dok je toplo vrieme, živi na drveću i hvata bubice. Drže ga takodjer u staklenicah, da kaže, kakvo će biti vrieme; a hrane ga najviše muhami.

Od krastačah napomenuti ćemo običnu krastaču, koja boravi u vlažnih tamnih mjestih, a u proljeću u mrtvoj vodi. Samo večerom izlazi napolje, da lovi crvlje, puževe, bube i m. d. Ozgor je crveno-smedja, pokrita ražnimi smedjimi bradavicami, a ozdol siva.

Medju žabnjake spadaju daždenjak i vodeni štur, jerbo se za mladosti preobrazuju poput žabah, premda su inače više nalik na guštere.

Daždenjak ima debelo tielo, puno bradavicah, i rep mu je debeo i okrugao. Koža je sjajno crna sa žuto-crvenimi ljagami. S repom zajedno dugačak je 6 palacah. O toj se je životinji dugo pričalo, da može n. p. neozliediv se kroz vatru proći; na žareće ugljevje metnuta, da pusti iz bradavicah njeki sok, kojim se ugljevje ugasi; da je sluz, kojom znoji otrovna i t. d.; nu sve to je puka izmišljotina. Jedino stoji to, da kad ga tko razljuti, pušta iz bradavicah njekakovu sluz. Daždenjak živi više u vodi, nego na kopnu a hrani se ličinkami od bubah, puževi i glistami.

Vodeni štur ili *pupac* majušna je životinja. Ozgor tamno-zelenkast, a ozdol crveno-žut sa crnimi ljagami. Mužjak ima po povoru kožan greben. Šturi se drže ponajviše u vodi, a hrane se crvljem, bubami i žabjimi jaji. Znamenita je u njega nadoraslost, t. j. svojstvo, da mu odsječeno udo n. p. noga, rep, pače i oko opet naraste.

Gušteri.

Obična gušterica imade vretenasto tielo, dugačak u koriena debeo rep i četiri noge. Rep se u guštérice lasno odkine, nu opet nadoraste. Na glavi i trbuhu imade malene štitce, a masti je sive i smedje sa bielimi pjegami. Nježna i bezazlena ta životinjica stanuje na suhu u rupah osobito u podrtinah i zidinah pa lovi pauke, bube, gliste. Imade takodjer zelene guštérice, koju zovu z e l e m b a ć e m. Ovaj je nješto manji od prijašnje.

Sljepić drži se obično zmijom, jer noguh neima. Nu nespada medju zmije jer se pod kožom nalaze trazi nogam, a krom toga imade na očijuh vedje upravo kao guštérica, dočim zmije vedjah neimaju. Nazvaše ga sljepićem zato, što imade posve sitne oči, koje se jedva zamjećuju. Tielo je u sljepića vrljikasto, kao u zmije, nu glava i zubi su kao kod guštérice. Pokriven je ljuskami crvene masti, samo ozdol je crnkast. Sljepić je koristan, jer utamani sijaset puževah i glistah.

G u š t e r i c a o b i č n a, z e l e m b a ć i s l j e p i ć imaju ljuskami pokriveno tielo sa četirima nogama (izuzam sljepića). Ove životinje zovemo obće g u š t e r î.

Zmije.

Bjeloužka je sivo-modra hrbta s crnimi ljagami, a bjelkasta trbuha. Živi u vlažnih šumah, u grmlju uz potoke i bare, da i u pivnicah, hljevih i gnojištih. Hrani se najviše miševi, guštericami, krastačami i sitnimi ribami. Prosti ju svjet drži otrovnom, pa ju progone; a nije otrovna, nit škodljiva, već upravo koristna.

Gladiš je ozgor sur, a na šiji ima tamno-smedju mrlju. Isto tako ima preko ledjah dva reda tamno-smedjih mrljah, a preko očijuh prugu od iste masti. Ozdol je ocilasto, crvenkasto, žuto i crno mramoran. Živi kano bjeloužka, nu nepliva. Nije takodjer škodljiv.

Ridovka. Bjeloužka i gladiš jesu bezotrovne zmije, ridovka je pako otrovna. Ona ima uzduž svoga sivo-smedjega hrbta mrku vijugastu prugu ili pojedine mrke ljage, koje su na šiji gotovo krstate. Ridovka ima razcjepljen jezik, nu neujeda njim, kao što se obično

misli, već ona ujeda otrovnima zubima, što jih na nebcu imade. Oti su zubi gibljivi, oštrljasti i šuplji. Izza svakoga takova zuba imade mali mjehurčić napunjen otrovom. Kada otrovna zmija ujede, vrca otrov iz mjehurčićah kroz šuplje zube u ranu. Ujed je od ridovke opasan, kad što smrtonosan; a peca samo onda, kada ju tko vriedja ili draži. Najpouzdaniji a više putah i jedini je liek od ridovkina ujeda, da se rana izžeže i izsječe, i to odmah izza ujeda. Ridovka se hrani miševi, guštericami, žabami i t. d.

Bjeloužka, gladiš i ridovka imaju dugoljasto, vrljikasto i ljuskavo tielo bez svakih udah, a jezik im je razciepljen. Zovu se zmije.

Kornjače.

Rječna željva je bezzuba a trup joj je pokriven okruglastim koštenim oklopom. Sa strane oklopa ima rupah, kojima izpruža glavu, 4 noge i rep. Glava je pokrivena štitci, a rep i noge ljuskavom kožom; sva ova uda može željva pod oklop uvući. Željva dobro pliva al sporo hodi po kopnu. Hrani se biljem, spuževi, crvljem i ribicami. Meso se od željve jede, a od oklopa izradjuju se korice za noževe i ine robe. Osim rječne željve štono u nas živi, imade u inih pokrajinah više vrstnih željvah, koje su mnogo veće a njekoje upravo goleme. Sve se zovu radi tvrdoga oklopa kornjače.

Žabnjaci, gušteri, zmije i kornjače imaju crvenu, ali studenu krv, dišu kad su usavršene plućima a razplodjuju se jaji, koja nelegu same, već se legu toplinom sunca. Buduć većina ovih životinjah živi i u vodi i na zemlji, s toga jih nazvaše vodozemci.

U svih vodozemacah imade kostur, nu u njekojih neima rebarah, kao što u žabe. Njekoji se u mladosti preobrazuju (žabnjaci) a drugi svlače svake godine kožu (gušteri i zmije). Svi vodozemci zavuku se zimi u glib ili zemlju, pa posve obumru. Buduć sve ove životinje živu u vlažnih mjestih, nepiju vode kao što sisari i ptice, već upiju kroz kožu osobito trbuhom dovoljno vode. Vodozemci nisu nam od osobite koristi, jedino nam koriste tim, što tamane mnogo raznih zglavkarah i puževah.

Ribe.

Šaran je obće poznata riba, što no živi kod nas u riekah i ribnjacih. Glave je tupe, a ustijuh malenih, bez zubih sa 4 kratka brka. Perajah imade na grudih, trbuhu, hrbtu, zadku i repu; hrbtena je peraja osobito dugačka. Šaran je pokriven velikimi ljuskami, po hrbtu ugasito-maslinkast, a bokovah žutkastih. Hrani se svakojakom živinskom otrebinom, biljem, truležem i glibom. Naraste 2 do 4 stope, a teži do 20 funtih.

Zlatni Šaran nalik je sasvim na obična šarana, samo što je malen, škrletan, a sjaje se kao kovina ili ima crnih pjegah. Domovina mu je Kitaj, nu u nas ga drže za gizdu u staklu.

Kesega ili bjelica je 4 do 6 palacah duga, nalik na šarana. Hrbta je modra a trbuha srebrenasta. Od srebrenastih ovih ljusakah pravi se jalan biser. U mesu imadu mnogo koštrikah, stoga nije ni cienjeno.

Štuka zove se punim pravom „vukom medju ribami;“ jerbo je proždrljiva grabilica, te sve proždere, do česa dodje; male ribe, žabe, krastače, zmije, štakore, guščiće i raciće, pače i mlade štuke. U štuke je gubica široka i plosnata, te ima mnogo oštrljastih zubih ne samo na čeljustih, već i na nebcu, jezikn i zjalu. Hrbtena je peraja malena, a ljuska sitna, zelenkasto siva, žutih pjegah. Štuka naraste brzo i za njekoliko godinah biva 6 do 8 stopah duga. Mesa je vrlo slastna.

Bistranga ili pastrma živi u gorskih, čistih potocih, a gdje što i u gorskih jezerih, te pliva brzo po vodi hvatajuć bube, a često baca se i preko slapovah ili vodopadah. Pastrma je hrbta zelenkasta, bokovah žutkastih, s crnimi a crveno porubljenimi, ili crvenimi pedicami. Meso joj je osobito tečno, s toga se od svih riečnih ribah najviše cieni.

Som je plosnate glave, šije deblje nego što je široka, otrag je obao, a prema repu sve plosnatiji. Ždriela je velika, u gornjoj čeljusti ima dva dugačka mesnata brka, a u dolnjoj 4 manja. Som je ponajveća riečna riba, naraste do 5, 6, pače i 9 stopah, a teži preko 1 pače do 3 cente. Polako pliva, boravi najviše na dnu dubokih riekah i vrieba ondje na plien, pa i strvinu ždere. Meso se njegovo

težko probavlja, a od vrlo velikih somovah nemože se gotovo ni jesti, jerbo je odviš mastno pa zaudara po glibu.

Grgeč je žut kao žuta mied s ugasito zelenimi prugami u poprieko; zadnja i repna peraja je crvena. Grgeč je grabežljivac, jer sve proždere, do česa dodje. Dugačak je stopu i do 3 funte težak. Meso mu je tečno.

Smudj je posebna vrst od grgečah, te je radi tečnosti svoga mesa osobito na cieni. Živi u riekah i jezerih. Magjari ga zovu fogaš.

Osim ovih riečnih ribah napomenuti ćemo njeke morske:

Tun je ozgor modar kao ocal, po bokovih srebrenast žut, a ozdol srebrenast sa sivimi pjegami. Hrbtene peraje stoje jedna tik do druge. Tun živi u sredozemnom i jadranskom moru. Mnogo se ga lovi u našem primorju, a s posoljenim njegovim mesom trguje se i zove se tunina.

Od morskih ribah napomenuti ćemo jošte sled, premda ga u nas neima, ipak ga često vidismo kod trgovacah u baćvicah. Sled ili renga naraste do 1 stope, ljuska joj je sitna, na vrhu od trbuha poput pile sučeljena. Živi samo u sjevernom a ponješto i u iztočnom moru, gdje ju na veliko love, usole, pa na daleko š njom trguju.

Imade jošto ribah, koje su okrugla, vrljikasta tiela, te više nalik zmijam, nego li ribam. Takova je riba piškor ili čikov, što no se obično u nas nalazi u blatu stojećih vodah. Meso se od piškorah jede.

Ove životinje, koje sad opisasmo, zovemo ribe.

Ribe imadu crvenu, studenu krv; nedišu plućima, već škrgama, nesu jaja, nu nelegu jih same. Pokrivene su najviše ljuskami.

Sisari, ptice, vodozemci i ribe imadu u tielu kostur od kostih; i buduć je u kostura najvažnija čest hrbtenica, s toga se zovu hrbtenjaci.

Pregled životinjah.

Kao što bilinstvo isto tako i živinstvo dielimo u tri velika razdiela: hrbtenjake, zglavkare i sluznjake. U prvih imade tvrd ko-

stur u tielu, u zglavkarah je tvrda kora izvana, a sluznjaci neimadu ni kostura ni tvrda pokrilja, jer im se većinom tielo sastoji samo od njeke sluzave tvari. Kod razdieljenja životinjah, gledasmo indi najviše na tvrde česti tiela, koje su mu podporom i glavnim uvjetom njegova oblika.

Glavne razdiele razdielismo opet u podrazrede, podrazrede u redove, a ove opet u rodove, u kojih sdružismo više životinjah sa sudarajućimi se biljezi.

Prvi se razdiel sastoji od toplokrvnih i studenokrvnih životinjah; prve se diele opet u dlakave i pernate, a druge u gole i ljuskave ili poimence u: sisare, ptice, vodozemce i ribe.

U drugom razdielu ima šestonogih, osmonogih, više nogih i beznogih životinjah.

Od trećega razdiela upoznasmo samo puževe i njekoliko ljušturah.

Po gibalih i grizalu razdielismo opet svaki podrazred u više redovah.

Lasno je uvidjeti, da su mnoge životinje mnogo savršenije od drugih. U čem to savršenstvo stoji, uvidjeti ćemo iz sliedećih primjerah. Tielo u gliste sastoji se od mnogo jednakih kolutićah, pokrilje joj je koža a gibalah neima krom onih bradavicah, s toga gibanje proizvadja cielim tielom. Hranila su veoma jednostavna. Usta i ciev jedna kroz čitavo tielo, to je sve. Isto tako neima nikakovih osjećalah, van što osjeća nješto kožom.

Glista se hrani, razplodjuje (jaji) i hotično giblje, jest dakle životinjom; nu sve je to veoma jednostavno. Promatrajmo sada kojega zglavkara, n. p. leptira. I u njega je ista jednostavnost u sastavu tiela; nu ipak već tudier razlikujemo glavu, grud i zadak.

Gibala su mnogo savršenija, imade bo noge i krila, pa i hranila su savršenija, nego li u gliste. Leptir imade i osjećalah, naime oči i ticala. Idemo li dalje do ribah, to ćemo naći još većih razlikah. Pokrilje je dvostruko (koža i ljuske), u tielu kostur, dihala su savršenija, imadu srdce i t. d. Podjimo još dalje, pa promatrajmo sada psa. Kako li je savršen prama crvu! Kako umjetno su mu sastavljena hranila, osjećala. Pas ima sluh, vid, osobito oštar njuh, kus, negledeć na njegovu naučljivost. Pa ipak, kako nizko stoji prema čovjeku, stvorenu po prilici božjoj.

*

Iz ovoga se poredanja vidi, da su životinje tim savršenije, čim više imadu ustrojah. Ustroji su u crva posve jednostavni, naime jednostavni kolutići. Svaki taj kolutić osjeća, svaki služi i za gibanje i za hranjenje.

Uz jednolični sastav jest i rád pojedinih ustrojah tako jednoličan. Usuprot imade pas raznolikih ustrojah: uši, oči, nos, jezik. Osjećanje je indi razdieljeno na više ustrojah.

Buduć se indi najjednostavnije životinje sastoje od samih jednoličnih čestih, nestoji ni mnogo do toga, koliko takovih čestih imade; može indi i manje takovih čestih živiti, buduć je svaka od iste svrhe. Iz toga je jasno, kad glistu na više čestih razrežeš, da svaki komad opet na novo živi, i novom životinjom postaje. Isto je to i kod drugih životinjah, da jednake česti, ako se odkinu, nadorastu, kao n. p. rep u gušterice. Da, i kod čovjeka nalazimo po nješto te nadoraslosti. Nokti, kosa, da i koža porezana ili odkinuta opet nadoraste. Pa tako je i kod bilinstva.

Čudnovato je doduše, kako iz male grančice izćera posve nova čest, naime korien; ali i u životinjah imade sličnih slučajevah.

Odreži daždenjaku noge, pa da si okrutan, izkopaj mu oči, opet će mu sve nadorasti. Nu kod savršenih hrbtenjakah neima toga.

Pokrilje životinjah.

Sve su životinje pokrivene kožom, ali je kod raznih razdielah životinjah pokrilje to veoma različito. U hrbtenjakah se dade koža svući ili oguliti, pa ju možeš (osobito od sisarah) na razni način strojiti i upotriebiti. Koža je opet uviek skoro pokrivena dlakom, perjem ili ljuskom, pa je i to spoljašnje pokrivalo dvostruko; u sisarah: vunasta dlaka i kostriet, u pticah: pravo perje i paperje (pavuljica). Pokrilje to pridržaje životinjam tjelesnu njihovu toplinu; s toga i nalazimo, da je u životinjah, što no živu u sjevernih studenih krajevih, dlaka finija i gušća, da bolje toplinu drži, kano što ju bolje drži gušća tkanina, nego li riedka.

A ljetno je pokrilje redje i laganije od zimskoga. Dočim je koža pokrivena dlakom, slabi se time opip, s toga i sisari pipaju

samo ustima, brkovi i nozdrvami. (Čovjek, kao najsavršeniji stvor božji, imade za opip posebna osjećala, naime vrške prstah.)

Ptice su pokrivene perjem. U peru ima ciev ili brk, batrljica i stieg. Brk stoji dielomice u mesu, te je iz početka napunjen krvlju; kasnije kad posve izraste otvrdne, a krvne cjevčice u njoj se osuše. Baterljica sastoji se od mastike, koje inače u prirodi neima. Stieg je najljepši diel pera, ukrašen raznimi mastmi a često i kovinskom svjetlošću. Stieg se sastoji od izperkah, koje su jedna uz drugu skopćane. U pticah je potriebno gusto perje, jer često mienjaju podneblje, a tim i toplotu. Za opip služi pticam kljun, i to osjetna ona kožica ili voskovica, kojom je povučen, a mnogim i noge.

Poznato je, da na domaku studenije dobe dlakove i pernate životinje mienjaju svoje pokrilje, one se l i n j a j u i m i t a r e. Kod leženja puzne pticam trbušno perje, nu nikada paperje. Manje ptice (vrabac, kokoš) imadu u obće gušće perje od većih, a vodene ptice gušće od zemnih (Guska, kokoš).

U vodenih je pticah krom toga perje mastno, da se ga tako voda neprimi, pa da krozanj neprebija. Sve ptice imadu na trtici žliezdu punu masti, iz koje kljunom mast vade, pa perje maste.

U Vodozemacah je pokrilje najjednostavnije. Oni su pokriveni golom kožom, a malo gdje ljuskami i štitci. A inače nemože ni biti u životinjah, koje živu u vodi i na kopnu. Perje ili dlaka nebi sjegurno prikladna bila za vodu i blato u močvarah. Dočim je u gušterah i zmijah otvrdnula koža u ljuske i štitce, nemože se raztezati, stoga ju više puta svlače. Izpod nje je pako mekana, tanjiva, te uslied toga može i životinja rasti.

Pokrilje ribah znatno se razlikuje od pokrilja vodozemacah, jer u njih nisu ljuske otvrdnuta koža, već su izrasle iz kože, kano što sisarah i pticah dlaka i perje. Sluz pako ima čuvati, da se voda nedotiče ljusakali, pa da pridrži ono malo topline što je u ribi ima; premda bi ju prema toplini sisarah prije studen nazvali.

Pokrilje se z g l a v k a r a h razlikuje posvema od prijašnjega, jer jer je više manje otvrdnulo, pa je zajedno i pokrilje i odar nutarnje mekači. Samo guštericam i tmijam nalik su zglavkari u toliko, što i oni pokrilje svoje, buduć da neraste, svlače, kao što raci, ili pako rastu samo tako dugo, dokle jim je koža mekana, kao bube,

koje samo kao gusjenice rastu. Jasno je, da zglavkari na takovo tvrdo pokrilje opip trebaju posebnih ticalah.

Razni redovi zglavkarah razlikuju se glede pokrilja: b u b e, dok nisu savršene, imaju mekanu kožu, koje dlakavu, a koje bez dlakah; kad su pako usavršene imaju tvrdu kožu, u leptirah je k tomu dlakava.

Raci imadu okamenjeno pokrilje (korepinu), koje je samo za mlada mekano, a nikada dlakavo.

Crvi obaviti su mekanom i golom kožom, te su nalik sluznjakom.

Sluznjaci, u koliko jih mi poznamo, obaviti su mekanom kožom, koja se neda kao ni u zglavkarav svući, već je srasla sa tielom. U mnogih se sluz, kojom je koža pokrivena, otvrdne, kao u spuža i ljušture. Na tih se ljušturah jasno vidi, da od početka bijahu malene, pa da su po lagano narasle. To bismo indi takodjer mogli smatrati njekim slvačenjem, tom samo razlikom, što staro pokrilje posve neodbacuju, već se ono s novim sraste. Netreba nam ovdje više spominjati, da mitarenje i linjanje pticah i sisarah, biva posve s drugoga uzroka, nego li je svlačenje i utvrdjivanje sluzi u njekih sluznjakah.

Rád života životinjskoga.

Glavni se rád životinjskoga života očituje: hranitbom, razplodjivanjem, osjećanjem i gibanjem, a to biva što nutarnjimi što vanjskimi ustroji. U hranitbi i razplodjivanju sudaraju se i biline sa životinjami; nu život je njihov mnogo jednostavniji jer neosjećaju nit se mogu hotićno gibati.

Hranitba je u životinjah mnogo savršenija, nego li u bilinah; u ovih bo nije hranitba ništa drugo, van usisanje raznih tvarih u svoje cjevčice i stanice, pa pretvaranje otih tvarih u drvo, lišće, cviet i plod. U glavnom smislu nije ni hranitba životinjah ništa višjega, nego primanje raznih tudjih tvarih u tielo, pa pretvaranje u meso, krv, kosti i t. d. Ali si životinja nenadje odmah hrane tako, kako ju treba, kako to kod bilinah biva, dočim usisaju hranivo u svoje cjevčice bez svake dalnje priprave), već ona mora sve tvari, što jih

uzimlje za hranu, najprije pripravljati, naime: grizti, žvakati, sliniti, razlučivati (probavljati), pa onda istom usisaju nutarnji ustroji pripravljenu tako hranu, dočim ono što nevalja izbacuju kao nečist.

Prije nego li ćemo govoriti o toj pripravi za hranitbu, opetovati ćemo nješto u kratko o hranitbi samoj.

Čovjek i životinje hrane se koje živinskimi, koje bilinskimi tvarmi. Kamićke i pjesak, što ga progutaju mnoge ptice, nemožemo smatrati pravom hranom, već sredstvom za probavljenje hraniva.

Hrana je tielu upravo tako potriebna, kao zrak i voda. Kada životinja oskudieva na hrani, kažemo, da gladuje.

Mnoge životinje veoma dugo mogu gladovati, naime sve mrzlokrvne, n. p. ribe, zmije, žabe. Ove mogu i godinu danah gladovati. Pa i one toplokrvne životinje, koje zimi spavaju, jedu u to doba ili malo ili pako posve ništa. Usuprot probavljaju druge toplokrvne životinje veoma brzo hranu, osobito pako mesožderi.

Čovjek prima hranu rukama, pa ju nosi u usta, koja su prirediena za primanje hrane, pa se zatvoriti mogu usnama. Malo ima sisarah, koji mogu primati tako hranu prednjima nogama, kao n. p. glodavci, već se u tom služe samo zubima, a nogama si ju prednjima samo drže. Tako je skoro i u pticah.

Kod zglavkarah pretvorena su usta i zubi u vilice, jedalice i pipke (pauk).

Mnoge se bube hrane samo tekućinami, pa k tomu imadu trubicu, a vilice i jedalice i t. d. kržljavo su samo označene ili pako manjkaju sasvim.

Hranitba.

Žvakanje.

Ponajviše životinjah, koje se hrane krutom hranom, imaju u ustijuh ustrojah za žvakanje. (Čeljusti i zube). Poznato nam je, da su ti ustroji u sisarah raznoliki, po raznih načinih hranitbe. U zvjeradi su za deranje i siečenje, u glodavacah za glodanje, u preživačah za trganje i meljavenje *) i t. d.

*) Kod onih životinjah koje hranu meljave, dolnja se čeljust kreće kao mlinski kamen. U krave i ovce može se to vidjeti.

Isto je tako u pticah kljun ustrojen po raznoj hrani, što ju ptice uzimlju; premda one nikada kljunom nežvaču, (već čitava hrana u želudac dolazi i onde se probavlja).

I njekoji hrbtenjaci proždiru hranu čitavu i nežvakanu, stoga i probavljenje hrane biva sporo. U mnogih zglavkarah nalazimo opet veoma usavršena grizala; stupimo li pako u još niži razdiel životinjstva, naći ćemo, da jim sve više manjka grizalah, tako da se samo tekućinami moraju hraniti.

Za žvakanja mješa se hrana slinom, a to je potrebito nesamo probave radi, nego da se laglje i proguta. Bilinske tvari moraju se više sliniti i mekčati, nego li živinske, stoga i sliedi preživanje u dvopapkarah. Kod pticah se hrana mješa slinom i mekča u guši. I mnoge bube sline hranu. (Pčele.) Gdje to nebiva, probavlja se hrana sporo.

Glede gutanja hrane kod čovjeka i životinjah, spomenuti ćemo sliedeće:

Dokle se hrana žvače, ustna je šupljina zatvorena resicom. Kada je sažvakana, pritisne jezik hranu o resicu; ova se otvori, te pušta hranu ždrielom ili zjalom u želudac. Nu kod toga mora hrana prolaziti izpod otvora nosnoga i preko dušnika, jerbo izmedju ovijuh prolazi zjalo. Da nepodje hrana u nosni otvor, digne prolazeća hrana resicu i zatvori time taj otvor; u isti pako čas, kada gučemo, digne se jabučica, i zatvori dušnik tako, da nemože hrana nikuda van zjalom u želudac. Nu kada se kod gutanja smijemo ol govorimo, kod čega se dušnik mora otvoriti, zadje često hrana u dušnik, pa se neugodnim kašljanjem mora opet van iztjerati.

One životinje, koje proždiru nežvakanu hranu, netrebaju takovih ustrojah.

Probava.

Čim je hrana dospjela u želudac, zatvori se taj sprieda i straga, dok se sva hrana nepretvori u židku kašicu ili griz.*)

*) Prednje i stražnje ušće želudca može se najbolje vidjeti u svinje. Da se nezatvaraju oba ova ušća, prošla bi hrana prerano i neprobavljena u crieva, ili bi pako zjalom se vraćala natrag u usta, dočim na nju želudac odviše tlači. Ovo posliednje biva kadkada, i to zovemo podrigivanje ili bljuvanje.

U želudcu se indi hrana pripravlja, kao što ju tielo za život treba. S toga imadu sve životinje njekakav želudac, ma to bila razširena samo crievna jaža, u kojoj se hrana njeko vrieme drži.

Nikakova upravo želudca neimaju samo najniži razdieli životinjah, o kojih niti negovorismo, jerbo živu samo u moru, ol su pako tako sitne, da jih samo povećali moći zamjetiti.

Nu nepretvara se hrana samo gibanjem želudca u griz, već se nalazi u želudcu žestoka i kisela tekućina tako zvani želudačni sok, koj razlučuje hranu; a taj je sok osobito u pticah tako oštar, da iste kovine izjeda. Iz želudca ide griz u crievnu jažu, koja je po raznovrstnoj hrani, kojom se životinje hrane, i razne dužine. U mačke je 3 puta, a u ovce često 8 puta tako duga kano tielo. U onih stvorovah, koji jedu skoro sve, što je jedatno, medju koje spada i čovjek, jest crievna jaža sriednje dužine. Crievna jaža dieli se u tanko crievo, koje počima kod želudca i u debelo crievo, koje prijašnje nastavlja.

U tankom se crievu sasvim griz probavi, jer se š njim mješa žuč, *) dolazeća od jetarah, i trbušna slina, koja dolazi od trbušne slinovice, pa ga pretvori u sluzavu tvar.

Kako li se sada pretvori tako priredjen griz u krv i meso?

Iz crievne jaže vode uzke cjevčice, te izsisaju iz nje samo plemenite i dobre hranive sokove. Sve ove male cjevčice skupe se u jednu jedinu, a iz ove teče hranivi sok na lievoj strani prsijuh u krvnu žilu, gdje se pomješa krvlju, i sam se u krv pretvori.

Uzke te cjevčice zovemo mezgovnice, a hranivi sok što ga dovode u krvnu žilu, zovu mezgom. Često su te mezgovnice savite u čvor, što tad zovu utrobicom.

Krv.

Iz dosadanjega razmatranja uvidjesmo, da je krv hranivi diel tiela, jer se od krvi tvore sve druge česti, što no se nalaze u tielu. Kako pako biva to pretvaranje, nezna nitko kazati, a to je tim čudnovatije, što su česti od kojih se tielo sastoji tako raznolike, kao što

*) Žuč razlučuje osobito mastno hranivo, što no ga želudačni sok razlučiti nemože.

su: meso, mozak, kosti, koža, dlaka, nokti, zubi, mast i raznovrstne tekućine; dočim u krvi nezamećujemo više, nego dvie sastavine, naime ozgor plivajuću žutkastu tekućinu, i mrko-crvenu tvar, što si na dno slegne. Prvo zovu krvnom surutkom, a drugo krvnom grudom, a sastoji se kad ju motriš povećalom od samih spljoštenih krugljicah. Nu učeni ljudi iztražiše krv pobliže i razlučiše u njoj mnogo različitih razmočenih tvarih, kao željeza, bjelanjka, raznovrstnih solih, masti, vapna i t. d.

Iz pojedinih ovih sastavinah tvore se onda razne česti tiela, n. p. iz vapna i solih tvore se kosti i t. d.

Da uzmogne pako krv sve česti tiela hraniti, mora po svem tielu biti razprostranjena. To biva žilami, koje su od srdca po cielom tielu razgranjene poput granah od drveta. Raztezanjem i stezanjem (bilo) prima srdce u sebe krv, pa ju ćera po žilah kucavicah do skrajnih čestih tiela. Ovdje krv prolazi u druge fine krvne žilice, koje se sve stiču u jednu krvnu žilu, kojom se krv opet srdcu dovodi. Krom toga je srdce zaklopcem jednim u dva diela razdieljeno, tako da je cielo srdce razdieljeno u četiri šupline. Spodnje dvie zovu se klietke, a zgornje predsrdja. S lievoga predsrdja ide krv u lievu klietku, odavle kucavicami u sve česti tiela, a krvnimi žilami natrag u desno predsrdje i desnu klietku. To je veliko kólanje krvi. Nu krv, što se povratila iz pojedinih čestih tiela jest mrko crvena, te se mora svježim zrakom očistiti. S toga ide krv iz desne klietke opet u pluća, po kojih se žile razgranjuju, a odavle očišćena vraća se u lievo predsrdje. To je kratko kólanje krvi.

Tako kóla krv u čovjeku, sisarih i pticah. U vodozemcih imade samo jedna klietka i dva predsrdja; stoga se mješa jedan dio mrke krvi sa očišćenom, pa niti neprolazi posve kroz pluća. U ribah je samo jedna klietka i jedno predsrdje, (indi desna samo strana čovječjega srdca), iz kojega se mrka krv ćera u škrge, a odavle odmah u tielo.

U zglavkarah je krv biela, a krom raka neimaju srdca; nu u tom je samo jedna klietka napunjena čistom krvlju. Bube neimaju posebnih krvnih cievih, s toga su u tom obziru na najnižem stupnju medju zglavkari.

Puževi imadu takovo ustrojstvo kano raci i ribe.

Dihanje.

Metnemo li miša ili drugu kakovu životinjicu pod staklenku, točno zatvorenu sa svih stranah, doskora će oslabiti i napokon poginuti. Isto će tako pod takovom staklenkom njeko vrieme svieća goriti, a onda ugasnuti. Otvorimo li staklenku, naći ćemo pod njom zraka, a ipak nemogaše pod njom ni životinjica živjeti ni svieća goriti. Zrak mora indi da sastoji iz dvijuh raznih živaljah ili počelah, jednoga koj životu prija, te ga uzdržaje, a drugog, koj duši. Onaj zovemo kiselikom, a ovaj dušikom.

Iz jednostavnoga ovoga pokusa uvidismo, da se kiselik može posve iztrošiti dihanjem i gorenjem. Buduć pako na zemaljskoj kruglji živi stvorovah bezbrojna množina, morao bi se kiselik sasvim iztrošiti. Pri svem tom naći ćemo svagdje, gdje god iztraživali sastav zraka, isto razmierje pojedinih počelah, naime 4 diela dušika i 1 diel kiselika. Samo u sobah, gdje se nalazi mnogo ljudih, zrak je lošiji, jer svježi zrak nemože u dovoljnoj mjeri doticati. Isto tako nevalja ni zrak zatvorenih pivnicah za dihanje. S toga i ugasnu često svieće u pivnicah, pa i u sobah, gdje ima zajedno mnogo osobah, gore svieće tamno. Svatko će sada uvidjeti, zašto se moraju prozori često otvarati, i zašto nam kod šetnje svježi zrak tako prija.

Iztražujmo sada dihanje pobliže.

Kod udisanja zraka udišemo kiselik i dušik zajedno u pluća. Kiselik se u plućah potroši, kako to vidjesmo u miša, stavljena pod staklenku. Nu pitati ćete, kako biva to trošenje kiselika? Sjećati ćete se, kada govorismo o životoslovju bilinah, da vam pripovjedah o ugljiku i ugljevičnoj kiselini. Ugljik je glavna sa stavina ugljena, a kada se ugljik sluči sa kiselikom postaje ugljevična kiselina. O toj vam već takodjer napomenuh, da se nalazi u mnogih pivnicah, u studencih, u pivu, vinu i t. d. Ugljevična kiselina valja kao hranivo u želudcu, nu neprija dihanju. Prije već rekosmo, da je krv, kad se povraća iz skrajnih čestih tiela u krvnih žilah u srdce, mnogo crnija od one, koja teče od srdca u kucavicah. A zašto je crnija? U njoj se za njezina velikoga kólanja po tielu nakupi mnogo ugljika, pa od njega pocrni.

Mrka ova, ugljikom napunjena krv, dolazi indi u desnu klietku srdca, a odavle kratkim svojim kólanjem u pluća. U plućijuh pako

imade kiselika, i s ovim se sluči ugljik u ugljevičnu kiselinu, koju tada izdišemo. Krv pako lišena time ugljika opet se očisti i postane jasno crvena, te nastupi opet veliko svoje kólanje po tielu.

Uslied ovoga morao bi napokon vas uzduh sastojati od samoga dušika i ugljevične kiseline. Ali čudnovatim načinom dovodi se u uzduh čisti kiselik. Sjećati ćete se jošte, kako dišu biline kroz lišće, te da biline upravo ugljevičnu kiselinu udišu, pa pridrže od nje ugljik, jer im ga treba, a kiselik opet izdišu. *)

Iz ovoga se vidi neizmjerna mudrost Tvorčeva, koj tako uredi, da je biljevnomu životu potriebna upravo ona zračna tvar, koja je životinji ubitačna, te kao takva od nje izbačena, a ovoj opet prija ona tvar, što ju bilina izdiše.

Iz ovoga uvidjesmo potriebu i način dihanja. Sada promatrajmo i ustroje za dihanje ili dihala.

Što kod svakoga pojedinoga razdiela i reda životinjskoga napomenusmo posebice o dihalih, složiti ćemo sada u jedno. Sve životinje, koje u prostom zraku dišu, imadu ili pluća ili dušnice, vodene pako živine imaju škrge. Pluća imaju: sisari, ptice, vodozemci, mnogi pauci i puževi. Dušnice i to na zadku imaju bube i njekoji pauci. Škrgami dišu ribe, korepnjaci i vodeni puževi.

Pluća su mesnate vriečice, koje su više ili manje razdieljene u malene stanice, koje se zrakom pune. Stiene su ovih stanicah povučene sićušnimi žilicami u kojih se krv nalazi, štono bi se imala očistiti zrakom, nalazećim se u tih plućnih stanicah. Pluća su u svih životinjah zatvorena u prsijuh, izvan kod paukah i puževah. Pluća imaju dva krila, a iz njih vodi dušnik u usta. Dušnik se sastoji od množine malenih hrskavih kolutićah, a ozdol se dieli na dvie grane, koje se opet razgranjuju u sitne žilice, kano korien u biline. Sve se pako takove žilice svršuju u stanicah plućnih, tako da nemože zrak nikamo, van u te stanice. **)

---

*) Nu to biva samo danju, a noćju biva protivno; noćju dišu biline, kao i životinje, one pridržaju naime kiselik, a izbacuju ugljik. S toga nevalja u spavaćih sobah držati bilinah.

**) Samo kod pticah, koje od svih životinjah najače dišu, razgranjuju se žilice dušnika i prieko plućnih stanicah, tako da se zrak može po cielom tielu razprostraniti, pače i u iste kosti doprieti. Iz mudroga toga uredjenja sliedi, zašto su ptice osobito za letenje sposobne.

U čovjeka, sisarah i pticah ote su stanice tako sitne, da jih nemožeš prostim okom zamjetiti. Kako istom sitne moraju biti one žilice, kojimi su stiene tih stanicah povučene!

U vodozemacah su pako stanice plućne veoma velike, te su više nalik vrećicam. Jasno je sada, da čim su stanice sitnije i čim je po tom krv više razprostranjena, da tim bolje i zrak na nju dielovati može, i da je time i jače dihanje. S toga je i u toplokrvnih životinjah dihanje jako i brzo, dočim je u vodozemacah slabo i sporo.

Ktomu nam je i to poznato, da kod njih samo jedan diel mrke krvi u pluća dospije, da je i uslied toga dihanje sporije.

U zglavkarah su po cielom zadku razgranjene dušnice, koje se u bocih svršuju. Na taj način dolaze u doticaj tjelesni sokovi (biela krv) sa zrakom.

Po tom je cieli zadak nalik plućima, buduć je premriežan dušnicami upravo tako, kao pluća stanicami u hrbtenjakah.

O svojstvu škrgah govorismo jur prije. Sada ćemo napomenuti, da je i ovdje krv u žilicah veoma jako razgranjena, da čim više sa zrakom u doticaj dodje; jer svaka i onako već fina nít od škrgah razgranjena je jošte u tisuće žilicah.

Dihanje kao izvor tjelesne topline.

. Drvo i ugljevlje rabi se najviše u nas kao gorivo. Poznato je pako, da je gorenju neobhodno potrieban zrak, i to kiselik, te da gorivo svako tim bolje gori, čim imade više kiselika. A koja je glavna sastojina drveta?

To nam je već od prije poznati ugljik. Kod gorenja se neprestano slučuje ugljik sa kiselikom, a čim nestane kiselika, prestane uslied toga slučivanje, — dakle i gorenje i toplina. Iz toga vidimo da se upravo slučivanjem ovih dvajuh počelah, naime kiselika i ugljika, proizvadja toplina uz pojav plamena ili ognja.

Nu ne samo kod gorenja, već i kod svakoga slučivanja ugljika sa kiselikom u ugljevičnu kiselinu, proizvadja se toplina. Poznato nam je pako, da se dihanjem u plućijuh slučuje ugljik, što no se nalazi u krvi sa kiselikom udihanoga zraka u ugljevičnu kiselinu, što no ju izdišemo. Dakle i ovim slučivanjem proizvadja se toplina, i to je upravo izvor tjelesnoj toplini. Čim prestane dihanje, dosljedno i slučivanje, prestane i toplina.

Nu neimaju sve životinje istu množinu ugljika u krvi svojoj, uslied toga je u njih slabija toplina. U vodozemcih nečisti se sva, već samo njeki dio krvi, s toga se i nesluči vas ugljik sa kiselikom u plućih, već samo njeki dio od njega, a ribe opet premalo udišu kiselika, nego da bi se sav ugljik mogao slučiti, i upravo toga radi je u vodozemacah i ribah, tako malo topline, da ju upravo studenju možemo nazvati. Čim je brže dihanje, tim se više proizvadja topline, a dihanje opet biva, tim brže, čim se tielo više giblje. Uz to se pako pospješuje i hranitba. Ako u prostom zraku mnogo radimo ili bježimo, moramo i mnogo brže dihati i brzo ćemo ogladnieti. A upravo protivno biva, kad čovjek spava.

Napomenusmo jur, da je dihanje najače i najbrže u pticah, stoga imadu najvruću krv, najprije probave hranu, i jako su uz to živahne. U krvi pako imadu najviše krugljicah. Protivno je u žabah i krastačah, u kojih je krv jedva toplija od uzduha, ali one dišu sporo, nisu živahne, a u krvi imadu razmjerno najmanje krugljicah. Iz svega ovoga vidimo, u kako su tiesnom savezu hranitba, dihanje, toplina, gibanje i krugljice u krvi.

Krom čovjeka proizvadjaju samo sisari znamenitu tjelesnu toplinu, najveću pako toplinu imadu, kako već rekosmo, ptice. Izmedju toplokrvnih i studenokrvnih životinjah spadaju oni sisari, koji imadu samo ljeti toplu krv, a zimi poput vodozemacah odrvene i i obumru; kao n. p. hrčak, jež, jazavac i t. d.

Ove životinje dišu za zimskoga sna tako slabo, da se jedva pozna; hrane za toga neuzimlju, a krv im je skoro hladna. U proljeću istom kad se zrak utopi, pospješi se dihanje i životinja ustane oda sna posve oslabljena.

Ostali sisari i ptice, koje se nesele, imaju upravo toliko topline, koliko im treba, da odole običnoj zimskoj studeni.

Ovo su najglavniji pojavi kod životinje, koji joj takodjer život uzdržaju, naime: hranitba, kól·nje krvi i dihanje. Uz to se upoznamo sa ustroji, kojimi se pojavi ovi proizvadjaju; zatim onimi tvarmi (hrana, krv, zrak), koje se ovimi ustroji stavljaju u gibanje, i iztražismo promjene, koje čine ove tvari u tekućem obliku.

Promatrajmo sada u kratko one ustroje i njihovo dielovanje, kojimi se životinja od biline razlikuje, naime: čuvstvo, hotično gi-

banje, a zaglaviti ćemo onimi osobitimi svojstvi, kojimi se bezumni stvorovi s daleka bliže razumnomu čovjeku.

Živci i osjećala.

U lubanji je najplemenitija čest tiela, naime moždani, koji se sastoje od bjelkasto sure kašaste tvari, a ozgor imadu zavojitih zariezah. U hrbtenici imade takodjer slične tvari, koju zovu hrbtenjačom, te se može smatrati nastavkom moždanah. Od hrbtenjače razgranjuju se na sve strane ogranci, i to do skrajnih čestih tiela. Tanke ove ogranke hrbtenjače, koji su poput končićah premriežani po čitavoj koži, zovemo živcî. Isto tako razprostranjuju se živci iz moždanah i to u osjećala, naime: u oči, uši, nos i jezik, te su u ovih isto tako premriežani.

Tako je u čovjeka, u sisarah i ostalih hrbtenjakah, tom samo razlikom, da su moždani u potonjih sve manji, a hrbtenjača, da je u ribah prekinuta. Inače je to u drugih razdielah životinjskih, gdje neima ni moždanah ni hrbtenjače; a ako ima gdje što živacah, sakupljeni su na raznih mjestih u čvorove.

Pitamo sada, čemu su živci u tielu?

Iz toga već, što se živci iz moždanah razgranjuju u osjećala, a oni iz hrbtenjače razprostranju po čitavoj koži, možemo zaključiti, da su upravo živci, kojimi vidimo, čujemo, vonjamo, kusamo i pipamo. Pa to je i dokazano mnogimi pokusi.

Premda se već u početku kod promatranja čovječjega tiela, pobliže upoznasmo čovječjimi osjećali, neće biti s gorega, ako i sada opet to ponovimo, pa da sravnimo s njimi odmah osjećala životinjah.

Osjećalo je za opip ciela koža, kojom je tielo obavito, jer se po njoj živci iz hrbtenjače razgranjuju. Koža se sastoji od trijuh slojevah; gornji sloj zove se tjenica, srednji usmina, a najdolnji sluznica. Usmina je podatna, a na površju njezinu svršuju se živci sićušnimi bradavicami. Tjenica je obično suha, a kod čovjeka i sisarah se neprestano izmienja, dočim nova raste, a stara se ljušti. Na mnogih mjestih n. p. na dlanu, na prstih, na podplatu, postaje tjenica od tlačenja i turanja kod posla i gibanja, debela, žuljava i malo ne rožna. Na ovih mjestih kože neosjećamo, jer tudier neima živacah. Kad se ožežemo, odljušti se tjenica, a crvena usmina ostane tad gola, te je veoma ćutahna, jer su tim i živci goli.

U usminu su vlasi usadjeni, i puna je šupljinicah, kojimi znoj izlazi. Kod čovjeka se najviše živacah stiče u vršikah od prstah, s toga i najviše i najbolje njimi pipamo.

Kus osjećamo jezikom. Na jeziku vidimo dosta jasno bradavice živacah, koje su pokrivene finom sluznicom. Samo od mokrih i navlaženih stvarih osjećamo tek, zato su žliezde slinovnice blizu jezika.

Samo sisari imaju kus, u pticah je slabiji radi rožasta jezika. U mnogih pako životinjah, neima ni jezika.

Kao što jezik, tako su i nozdrve povučene finom sluznicom, koja je skoro uviek mokra, pa mnogo sluzi se od nje razstavlja.

Kod vonjanja netrebamo, da sam predmet metnemo u nosnicu do živacah, jer samo ona stvar vonja, iz koje se što izhlapljuje, pa hlap ovaj dieluje na nosne živce. U ribah nije nosnica spojena ustnim otvorom. Mnoge bube vonjaju veoma dobro, a neimaju zato posebnih ustrojah; valjda su u njih dušnice ustroj za dihanje.

Uho je veoma umjetno stvoreno. Unutarnje nježne česti uha zatvorene su u tvrdoj lubanji, a od vanjskoga zraka oddieljene su napetom kožicom, tako zvanim bubnjićem. Ovdje se nalazi: slušni živac dolazeći od moždanah, i više malih slušnih košticah, koje se po obliku svom zovu: mlatić, nakovanj i stremen. Uho je iz nutra spojeno tako zvanom Eustahovom cievkom ustnom šupljinom (ustnikom), stoga mnogi ljudi, koji dobro nečuju, otvore usta. Kad slušamo, nedolazi sâmo tielo u doticaj sa slušnimi živci, već onaj zvuk samo, koji se je tielom tim proizveo, pa je zrakom do ušijuh dospio.

O sluhu životinjah govorismo već kod pojedinih razdielah.

Jošte umjetnije od uha ustrojeno je oko. Oko se nalazi u rupici od lubanje, u tako zvanom očištu. Očina je omotana bjeločicom, koja je biela, a sprieda prozračna, da se izpodnje vidi šarenica. Šarenicu moći je raztegnuti, čim biva i otvor, što se u sried šarenice nalazi, naime zjenica, mnogo veći, i opet ju je moći stegnuti. Izza zjenice ima prozračna leća, zvana sočka ili očinja leća. To su prednji dielovi oka. Straga pako dolazi od moždanah vidni živac, koj je mriežasto razgranjen po cieloj šarenici. Ostala je šupljina očine napunjena staklastim mokom, i zove se caklina. Zrake od svjetla padaju kroz zjenicu na sočku ili leću kao na zrcalo i dieluju tako na vidni živac.

Kao u čovjeka, tako je skoro oko ustrojeno i u svih hrbtenjakah. Mnoge životinje, kako nam je jur poznato, imaju sastavljene oči, u kojih su bjeločice pojedinih očinah srasle.

Čudnovato je, da premda su svi živci skoro jednaki, ipak svaki posebno dielovanje ima. Tako vidni živac osjeća samo svjetlo; kusni samo tek i t. d.

Nu svi živci samo tako dugo dieluju, dokle su u savezu sa moždani. Razreže li se koj živac, to u onom dielu, koj je razstavljen od moždanah, neime osjećanja. Prereže li se vidni živac, nečuti se doduše kod toga ništa, nu vid prestane. Ako se hrbtenjača razstavi, tad će biti dolnji diel, koj nije u savezu sa moždani bez osjećanja i svi živci, koji odatle proizlaze bit će bez čuvstva. Iz svega toga sliedi, da su moždani sielo pipanja. Nu ipak ako se ubodemo iglom u ruku nećemo toga osjetiti u moždanih već na ruki; ali odmah će prestati svako osjećanje čim se razstave živci od ruke od moždanah. S toga možemo zaključiti, da moždani bivamo si svjestni, da nas nješto na ruki bode. Isto je tako sa ostalimi živci.

Ako životinji kojoj moždane uzmeš, živiti će doduše još koj čas, ali bez svjestnosti. Čudnovato je, da u moždanah ni najmanje opipa neima, pače da životinja neosjeća, ako joj se moždani posve unište.

Nagon.

Čovjek se odlikuje od svih inih stvorovah umom i razumom svojim. Kao sielo duševnih silah moramo smatrati moždane, jer njimi bivamo svjestni o spoljašnih utiscih. U kakovom je pako inom savezu duh sa tielom, toga neznamo. Samo to znamo, da duh bez tiela osobito pako bez moždanah nemože dielovati, da je indi tielo na stroj duha, a duh opet sila, koja nastroj u dielovanje stavlja. Duše ili duha nevidimo, ali joj vidimo učinke, kao što i mnogih drugih stvarih nevidimo, a ipak jih znamo po učincih njihovih. Tako n. p. vidimo, da se lišće drveća giblje. To je učinak vjetra, pa kada taj učinak vidimo, znademo tad, da duše vjetar, prem da ga nevidimo.

Čovjek može misliti, t. j. predstaviti si razne stvari; on može suditi, t. j. uviditi, da li je što istinito ili neistinito, moguće il nemoguće; on se sjeća prošli stvarih pamtećom moćju; on može to i drugim govorom priobćiti; on znade što je dobro, a što zlo po svo-

joj svjesti; on se može odlučiti za dobro ili zlo, jer imade slobodnu volju. Buduć indi čovjek imade moć razsudjenja ili razum, pamteću moć, govor, savjest i slobodnu volju, kažemo, da ima razumnu dušu.

U životinjah je to posve drugčije. One neimaju razumne duše, jer onda bi morale i govoriti znati. Čini nam se doduše, da i životinje o mnogih stvarih suditi mogu, da znadu, što je za njih dobro a što zlo. Tako neće n. p. gladan pas siena jesti. Lastavice se sele jeseni, kao da znadu, da će doskora studen nastati; a ipak nijedna toga doživjela nije, da bi mogla drugim o tom pripoviedati. Nu to nečine životinje s razlogom, već jedino s toga, što to činiti moraju, jer ih tomu narav goni. Čovjek promišljava, razsudjuje, kako će što uraditi, ili gleda kako to uradiše drugi pametni ljudi, pa se ravna po tom, pače svoje dielo i popravlja.

Životinja nepromišljava ni nesudi, ona negleda, da li tako i druge životinje rade; pa nikoja životinja neradi svoj posao bolje, nego što su ga radile istovrstne životinje prije dvie tisuće godinah.

Čini nam se doduše, da n. p. pčele razmišljaju, kako će najsjegurnije i najuspješnije graditi stanice svoje; nu nikoja pčela neuči taj posao, već ga mlada pčela sama od sebe znade brez svakoga učitelja, jer narav ju goni, da stanice gradi i to upravo tako, nit bolje ni gorje, kao što su jih sve druge pčele gradile. Tako će i racići ma jih upravo kokoš izlegla, odmah u vodu, kad opaze mlaku ili ribnjak, pa će ostaviti kvoćku na kopnu, a ipak ih nitko nenauči plivati. Sve jim to kaže i uči jih naravski nagon.

Navedimo još njekoliko takovih primjerah:

Nagon goni mnoge, mal' ne sve životinje, da se samo stanovitom hranom hrane, a drugu zabacuju. Mnoge gusjenice jedu lišće samo od njekih bilinah, pa će radje od gladi poginuti, nego li jesti drugo lišće. Mnoge životinje jedu samo živinske, druge opet samo bilinske tvari. Čudnovato je to, da se kod iste životinje tečajem vremena mienja nagon. Tako se n. p. mrmoljci hrane samo bilinskimi tvarmi, a žabe jedu samo živinske tvari. Tako jest i u mnogih bubah.

Mnoge životinje nauči nagon, kako da grabe plien. Osobito je čudnovata mrieža pauka krstaša, u koju hvata mušice.

U njekojih životinjah je običaj, da si za zimu hranu zahranjuju; kao da znadu, da zimi neće hrane naći, kao vjeverica, hrčak, pčela. Druge opet zahranjuju ostatke od jela jednoga dana za drugi dan. Tako n. p. zakapa lisica plien, što ga nemože pojesti.

Isto je tako znamenito, kako nagon uči životinje graditi stanove, koje bi jedva čovječja ruka umjetnije i shodnije sagradila. Mnoge životinje grade stanove samo za mlade, tako n. p. grade ptice gnjiezda samo u vrieme ležnje; a poslje nje ostavljaju jih i mladi i stari. Druge opet životinje grade i za se stanove, n. p. kunić, hrčak, jazavac, lisica, vjeverica, vrabci. Mnoge se bube dok su ličinke zaodjenu svilastom tkaninom, ili se pako već kao gusjenice zamotaju u kakav list; kao što to često vidimo u vrtovih. Gusjenica od moljca gradi si od vunenih končićah cjevčicu, koju sa sobom nosi; pa kad je ova preuzka, razkoli ju, pa načini širjom, a razkolinu zadjela opet novom vunom. Životinje, koje zimi spavaju, kao jazavac i hrčak, zatvaraju si pod zimu rupe svoje zemljom i lišćem, kao da znadu, da neće za dugo iz njih izlaziti.

Višeputa spomenusmo već selitbu onih pticah, koje kod nas nezimuju. Diviti se moraš točnosti njihovoj, koje se u tom drže tako, da bi skoro mogao dan ustanoviti, kad će odputovati i opet se povratiti. U nas su najznamenitije u tom rode i laste, jer se prije odlazka svoga sakupljaju u jata. Sjegurno je to, da se ove ptice zato sele, jer nenadju zimi u nas hrane, pa jer nemogu podnositi zimske studeni; nu vidi se, da nečine to razlogom, već po svojem nagonu; jer upravo stoga, što se drže takove točnosti u odlazku i povratku, dolaze k nama često prerano, dok jošte zima vlada, pa onda mnoge poginu; da one kod toga promišljaju i sude, sjegurno bi se kasnije povratile.

Zanimiva je i ljubav i pomnja životinjah za mlade svoje. Ta poznato je, kako brani kućka šteniće, mačka maciće, da i kvočka piliće.

Kako umjetno grade ptice svoja gnjiezda, sakupljajuć brižljivo svaku slamku, mahovinu i grančicu, i kako jih svaka ptica gradi na posebni način, što no je najshodniji za mlade. Ciele tjedne sjede tad na jajih, a kad se izlegu, tolikom jih nježnošću i brižljivošću goje. Divno je pako, kako mnoge ptice i tudju čeljad odhranjuju, kao pjenice nezahvalnu kukavicu, što je i čovjeku liep primjer požrtvovanja.

*

Nu najviše se u tom obziru odlikuju bube. Mnoge od otih živinicah nit nedoživu mladih svojih, pa ipak iznesu jaja u takovo mjesto, gdje će izlegavše se ličinke odmah hrane naći, premda se ove znatno razlikuju od savršene bube.

Jasno to vidimo u leptirah. Kupusnjak nejede kupusa, a ipak nese svoja jaja po nagonu u kupusovo lišće. Najezdnik traži pomno bahure i ličinke drugih bubah, pa jim pod kožu iznese jaja, da jih izlegavše se ličinke odmah izjedu. Grobar velikom mukom zakapa mrtve živinice, pa mu se strvinom tom odhrane ličinke, koje nikad ni vidjeti neće, jer odmah poslje ležnje pogine. Izmedju svih bubah odlikuju se opet najviše pčele i mravi, o kojih već to više putah spomenusmo. Samo to ćemo o njih napose spomenuti, da jih nagon ćera družtvenomu životu, dočim se druge životinje pojedince skitaju, jedna drugu netrpe. Osobito grabežljivci i mesožderi živu inokosno, dočim se u biljožderacah u obće opažuje družtveno živovanje.

Tako obskrbi neizmjerno dobri Stvoritelj i bezume životinje, davši jim nagon, koji jih uči, kako si imadu život uzdržavati i braniti ga, neznajuć zašto to rade, jer neimaju razuma, i što će činiti, jer neimaju slobodne volje. Ali čovjeka obdari obojim, da si svjestan bude, što da radi, a što neradi, pa da slobodnom voljom odabere izmedju toga, što mu tielu prija i onoga, što mu svjest kaže. A od toga zavisi, da li će si neokaljanu uzdržati u sebi sliku božju.

Nu svakako se moramo diviti, promatrajuć tako različite životinje i svojstva i sposobnosti njihove, jer nam kažu, u koliko nadkriljuje svemogućtvo i mudrost božja sve, što mi ljudi možemo shvatiti i pojmiti.

Opazka. Uvršćujuć ovaj članak u ovo dielo, nemislimo, da bi učitelj tako potanko imao i djeci razlagati sastav tiela životinjskoga i rád njegova života, već to više njemu samu namienismo; premda opet škoditi neće, ako time u kratko i mladež upozna, tim će i ona bolje uvidjeti svemogućtvo i mudrost Stvoritelja.

Zima.

Rudstvo.

Opazka. Ovaj će odsjek biti kraći od prediducih, jer neima u nas toliko obće poznatih rudah, kano što životinjah i bilinah, a uz to se nemožemo kod iztraživanja bitnih biljegah služiti u pučkoj učioni svimi sredstvi rudoznanstva, već najjednostavnijimi samo pokusi. Isto lučenje rudah u sastojine njihove, što je upravo glavno sredstvo kod iztraživanja rudah, morati ćemo sasvim izpustiti, pa se osloniti samo na osjećala svoja.

O rudah u obće.

Životinje se radjaju žive ili se legu iz jajah, a biline niču iz sjemena. U začetku su svom jedne i druge malene, nu buduć imaju ustrojah, primaju njimi u sebe inovrstne tvari, pa jih pretvaraju u sastojine svojega tiela, t. j. one se hrane. Hranitbom se pako iz nutra povećavaju ili rastu, a kada jim se ustrojstvo usavrši, razplodjuju se, a napokon kad proživu stanovitu dobu, poginu, tielo jim sprhne i pretvori se u zemlju. U životinjah se i bilinah očituje sredstvom njihovih ustrojah njeki život, jesu indi ustrojna i životna bića.

Promatrajmo sada ovaj komad vapnenca, krede ili olova. O nijednom upravo neznamo, kako je postao, na nijednom nevidimo ni vanjskih ni nutarnjih ustrojah. Buduć neima ustrojah, nemože se ni hraniti, ni rasti, ni razplodjivati, a gdje toga t. j. života neima, nemože taj niti prestati, nemože indi ni vapnenac ni olovo poginuti. Vapnenac, kreda, olovo i m. d. neimaju ni ustrojah ni života, jesu indi bezustrojna i bezživotna bića, koja zovemo rudami.

Svaka je ruda skroz istnovrstna, pa ni najmanja čestica nerazlikuje se sućtvom od ciele rude. Ako razbiješ vapnenac i kamičke stučeš u prah, nijedan grumenčić i nijedna praška neće se sućtvom razlikovati od vapnenca, jer je od istih čestih sastavljena, kao i ovaj. Da li je tako u životinjah i bilinah? Podnipošto! Ako odkinem

životinji koju čest tiela, nije više životinja ciela, nit je ona čest, što sam ju odkinuo, životinjom. Ako odkinem drvetu list ili granu, nije taj list ili grana drvo; dočim i najsitniji prašak krede ostane uviek kredom.

Gledamo li napokon na oblik rudah, uvidjeti ćemo, da je svejedno ma kojega oblika bile; bio ovaj komad olova okrugao, kockast, gladak, hrapav, pravilan ili nepravilan, ipak je uviek olovo. U životinjah i bilinah pako vidimo uviek stanovite oblike. Jastreb imade svaki zakučit kljun, roda duge noge, hrast izverugano lišće, maslačak šuplju stabljiku i t. d.

Biljezi ili znakovi rudah.

Budući se rude posvema razlikuju od životinjah i bilinah, morati ćemo u njih potražiti inih biljegah ili znakovah, da jih uzmognemo razlikovati.

Znakovi oti jesu: mast, prozračnost, oblik, težina, tek i vonj. Navedimo njekoliko primjerah. Na kremenu vidimo, da je sivo-smedje masti; držimo li ga prama svjetlu, vidit ćemo, da je na srhovih ponješto prozračan, štono se kaže prosjajan; uz to je gladak i dosta težak, a teka ni vonja neima. Vapnenac je biele masti, neprozračan, hrapav i laglji od kremena, bez teka i vonja. Olovo je modrikasto-biele masti, posvema neprozračno, gladko, svjetlo i težko. Vonja ni teka neima. Kamenita sol je biela, prozračna ili prosjajna, svjetla i slana teka. Kameniti ugljen je crn, osobito vonja, površina je mastna, a mnogo je laglji od kremena i vapnenca.

Nu nisu vaviek dovoljni gore navedeni biljezi za točno razlikovanje i označivanje rudah. Važno je takodjer znati, kako je ruda tvrda. Tvrdost se pako iztražuje na razni način. Ako udariš kremenom o ocal vrcati će iskre; to je dokazom, da je kremen dosta tvrd. Udariš li vapnencem o ocal, nevrcaju iskre, vapnenac nije dakle tako tvrd, a još mekče je olovo. Usuprot pako dade se olovo i vapnenac crtati čavlom, a kremen neda. Sol je tako mekana, da ju možeš crtati i noktom, a ugljen i šiljastim drvcem. Kremen je pako tako tvrd, da ga samo pilnjakom ili turpijom crtati možeš. Tvrdost dade se indi uglaviti sliedećimi sredstvi: šiljastim drvcem, noktom, željeznim čavlom i pilnjakom.

Udariš li kladivom po kremenu, razciepat će se u komadiće, koje ćeš i na prašak stući moći. O kremenu se kaže, da je krhak. I vapnenac i sol se razciepa, ali ne tako lasno; ove su rude manje krhke. U olova je to posve drugčije. Udaraš li ga kladivom, raztanjiti će se u lim, stoga se kaže, da je tanjivo, nožem se dade rezati, jest dakle podatno, ako ga previneš pridržat će taj oblik, veli se, da je gibko. Ocalnu šibku možeš takodjer previnuti ili gibati, ali ona neostaje u tom obliku, već se odmah natrag spruži, stoga kažemo, da je pruživa. Ako je ruda tvrda a ujedno i žilava, zovemo ju krutom. Da se ustanovi krhkost, tanjivost, krutost i gibkost, rabimo kladivo i nož.

Sada poznamo već mnogo biljegah za razlikovanje rudah, pa opet to nisu sve. Metneš li sol u vodu, raztopit će se, a to nebiva ni kremenom, ni vapnencem ni olovom. Sol je indi u vodi raztopiva ili topka. — Ovo imadem u staklenici razvodjene salitrene kiseline, koju takodjer zovu lučavkom (Scheidewasser).

Nalijem li od nje njekoliko kapih na vapnenac, uzavriet će pa se u toj kiselini raztopiti. Zašto to biva, saznati ćete kasnije; samo još to zapamtite, da sadra, što no je vapnencu posvema nalik, u salitrenoj kiselini ili lučavki neuzavrije nit se u njoj topi.

Metneš li kus olova u limenu žlicu, pa držiš vrh žeravice, raztalit će se olovo: olovo je indi taljivo,

Iz ovoga vidimo, da su rude topke ili u vodi ili u kiselinah; ili su pako taljive.

Kažite mi sada svojstva ovih pet rudah, o kojih govorismo; i to najprije ona, koja zamjetismo prostimi osjećali, zatim ona, koja nadjosmo kladivom, čavlom i pilnjakom, a napokon ona svojstva, koja se pomaljuju, kad se metne ruda u vodu, ili kiselinu. ili kad se izvrže ruda vatri!

Konačno ću vam kazati, kako se ustanovljuje teža rudah.

Za jedinicu u mjerenju teže uzima se čista voda, pa se onda mjeri koliko je puta ruda teža od vode. Ovo imadem kus olova, koj imade 1 palac u dužinu, širinu i visinu, uz to imadem posudu od lima istoga oblika i veličine. Sad ću uzeti vagu ili kantar, na jednu zdielicu metnuti ću olovo, a na drugu oveliku čašu, pa u nju ću limenu posudicom i to punom toliko putah vode nalijati, dok se nepostigne ravnoviesje. Ja ću jedanaest puta kockastu posudicu u čašu

izlijati morati, onda će istom biti obe zdielice od vage u ravnoviesju; olovo je indi jedanaest put teže od vode.

Nu neimamo vaviek rudah upravo kockasta i pravilna oblika; onda si moramo inače pomoći. Ovo imadem komad olova od 33 lota. Privezat ću ga vrpcom na zdielicu, pa ga pustit u vodu. Sada će imati samo 30 lotah. Olovo je indi u vodi laglje, nego li u zraku, jer je voda gušća od zraka, i to za toliko laglje, koliko je olovo zastrlo vode. Voda indi, što ju je olovo zastrlo, važe 3 lota. Olovo je imalo prije 33 lota, ista množina vode važe 3 lota; olovo jest dakle jedanaest put teže od vode. Hoćeš li se pako osvjedočiti, da li je kus olova upravo 3 lota vode zastro, to ću uzeti čašu punu vode, pa u nju metnuti olovo. Voda će dakako preliti se, i ona prelivena voda imat će sjegurno 3 lota. Komad željeza od 28 lotah, važe u vodi samo 24 lota. Željezo je indi zastrlo 4 lota vode.

Ovaj je dakle kus željeza 7 putah teži od iste množine vode, ili u kratko rečeno: željezo je 7 putah teže od vode.

Vapnenci.

Obični vapnenac na daleko je u nas razprostranjen, jer ne samo da sačinjava gotovo sve gore i briežuljke u našoj domovini, već je i bitna sastojina naših oranicah. Oblikom je i mašću veoma raznolik. Najviše ga ima biela, jasno i tamno siva, crna, šareno prugava i žiličasta.

Biele, šarene i crne jedre kamine zovu se mramor. Vapnenac je obično samo na srhovih prosjajan, nu imade ga takodjer uledjena u kosih kockah, koje su posve prozračne, tad se zove dvrsta (Kalkspath). Vapnenac se rabi za gradju il se pako od njega pravi liep. U tu svrhu se najprije peče, i time izgubi ugljevičnu kiselinu i vodu, što je u njem bila, zato je izpečen mnogo laglji, svjetlost izgubi, oštra je teka, pa djeluje u želudcu kao otrov.

Ovako izpečen vapnenac zove se živo vapno, koje se ako je dugo na uzduhu obično razpadne u prah. Živo vapno rabe sapunari i strojbari ili kožari. Ako hoćemo od živa vapna načiniti liep, mora se najprije gasiti. A to biva, ako se nanj nalije vode; onda se ugrije tako, da se voda u paru pretvara a napokon se razpadne i razmoči u vodi. U gašeno vapno primješa se piesak i tako se dobiva liep, koj se u uzduhu otvrdne i okameni. Čim je starija gradja, tim

biva i tvrdji liep, jer kad se voda iz njega izhlapi, povuče vapno opet na sebe ugljevičnu kiselinu, pa se spoji sa kremičnom kiselinom pieska.

Od mramora klešu kipari kipove, a klesari ploče, okviere i druge nakite za sgrade. Da je vapno glavna sastojina plodnoga tla, napomenusmo jurve i zato se neplodno tlo, kojemu vapna manjka, može popraviti, ako se zagnoji vapnom.

Imade takodjer bilinah, koje samo na vapnenu tlu dobro uspjevaju, kao n. p. djetelina, grašak, duhan, leča, grahorka.

Siga (Tropfstein) je vapnenac nalik na ledenice (mosure), stupove i druge stvari. Masti je biele ili raznovrstno sive. Siga postaje od vapnenite vode, tajuće i kackajuće kroz pukotine gorah, a kad dopre do špiljah, gdje ima uzduha, ondje se vapno, što ga ima u vodi, taloži. U krašnih vapnenih gorah kod nas i u Kranjskoj ima mnogo špiljah, gdje su narešene stiene, strop i pod prekrasnimi tvorinami od sige. Najviše je na glasu sigasta špilja kod Postojne u Kranjskoj.

Kreda je takodjer vrst vapnenca. Masti je biele, nije svjetla, a sastavljena je od samih prašakah. Kredom pišemo na pločah. U njekojih sjevernih zemljah ima cielih briegovah od krede.

Sadra (Gyps) je biela ili crvenkasta, mekana; ako je uledjena je svjetla i prozračna.

Sadre imade dosta u naših gorah, osobito pako je ima u okićkih i samoborskih gorah. Ima takodjer raztopljene u mnogih vrielih, te se kod kuhanja takove vode taloži sadra na stiene od posudja. Sitnozrna, jedra i posve biela sadra zove se u b i e l (Alabaster), od koje se priugotavljaju: vaze, kutije za ure, ploče za stolove i razne druge umjetnine. Samlivenom sadrom gnoje polja, osobito pako djetelišta i livade. Za gradju nevalja sadra; nu ako se peče ili pali kao vapno opet je koristna. Jer kad se sadra pali, izgubi svu vodu, što je u njoj bila; pa kad se onda u mlivo satre i s vodom izmieša, bude od nje kaša, kojoj možeš razni oblik dati, a na uzduhu se za kratko sčvrstne kao kamen. Radi ovoga svojstva prave se od sadre kalupi i sadreni otisci, rukotvorni mramor; a rabi se i za štukatur i liep. Ako se sadra odviše spali, neprima onda više vode, te je bez koristi.

Obični vapnenac, siga, kreda i sadra mekane su i više manje biele rude, u jari izgube svjetlost i vodu, što je u njih ima, s toga su izpaljene gotovo polovicu laglje. Sve takove rude zovemo vapnenci.

Mastnici.

Milovka (Talk) je biela, siva ili zelenkasta, kad ju opipaš, čini se mastna a najmekča je izmedju svih rudah, jer ju možeš svakim drvcem crtati. Milovka se tare u mlivo, pa se zove onda mastika (Federweiss), kojom se mažu strojevi, da se odviše nekose; a meće se i u čizme i rukavice, da se mogu laglje obući i navući.

Istiva ili *stiva* (Meerschaum) je žutkasto ili sivkasto biela, pije vodu, izprva pliva a kasnije tone. Kada je suha, liepi se za jezik. Njekada mišljahu, da je istiva morska pjena, dočim je zemljasta ruda, koja se kopa iz zemlje osobito u Maloj Aziji. Kod nas je neima u zemlji, ali zato često vidimo od nje lule i smotkovnjače.

Zmijevac (Serpentin) je obično zelenkaste ili žutkaste masti, slabo se svjeti, a tvrd je kao vapnenac. Ima ga kod nas i u drugih zemljah i gorah, gdje se lomi velikimi balvanî, iz kojih se onda kleše i toči svakojako posudje, nakiti za sgrade i druge stvari.

Tinjac (Glimmer) nalazi se kao primjesa u mnogih gorskih kaminah u većih ili manjih lopušinah, koje se svjete kano srebro ili zlato; stoga se zovu kamine takovimî svjetlimi lopušicami macino zlato i srebro ili zmajeve otresine (Katzengold). U njekojih zemljah imade u kaminah tako velikih lopušinah, da se dadu ciepati u četverovetne stopu velike ploče, koje su prozračne, pa se meću u prozore mjesto stakla; a zato i valjaju, jer su veoma pružne, te se onakov prozor nerazlupa tako brzo kao staklen. Sitno-zrni tinjac rabi se kao posipač (Streusand).

Milovka, istiva, zmijevac i tinjac su veoma meke rude i čine se mastne, stoga jih nazvaše mastnicî.

Tvrdci.

Bielutak (Quarz) se stakli, masti je biele, sive ili crvene, a veoma je tvrd. Imade ga u nas u gorah i hridinah kao primjese, a u riekah i potocih je kao šljunjak i piesak.

Od bielutka imade mnogo odlikah, koje se po masti i prozračnosti razlikuju. Najčistija odlika bez masti poput stakla zove se prozirac (Bergkrystall), bielutak ljubičaste masti i uledjen zove se ljubičnjak (Amethyst). Obe ove odlike rabe se za nakit, te su tim skuplje, čim su čistije.

Kremen, kojim se vatra kreše, takodjer je vrst bielutka.

Bielutak je koristna ruda, jer se od njega tvori staklo. Bieli, čisti bielutak se naime satre u mlivo, pomieša sa pepeljikom, solajkom i vapnom, pa se u posudah u velikoj jari raztali, a od raztaljene tekućine prave se čaše, boce i t. d. Piesak od bielutka meće se u liep, a šljunjkom se posipavaju ceste.

Mnoge kamine sastoje se od samih pjeskovitih zrnacah, te se zovu pjeskovac (Sandstein). Od pjeskovca ili piešćanoga kamena prave se brusovi, i kuće se od njega grade.

Plovućac (Bimstein) je šupljikast, hrapav i vrlo krk, stoga se lasno mrvi. Masti je najviše sive, a kad se uzduž prelomi, svjeti se kao svila. Poradi šupljivosti svoje vrlo je lak, te pliva na vodi. Čini se, da je mek, jer se lasno mrvi, nu prah mu je veoma tvrd. Plovućca neima u nas, već se obično nalazi kod ognjometnih gorah, koje ga izbacuju. Ipak ga često vidimo, jer se njim drvo i njeke kovine bruse i lašte.

Žulja (Granit) je kamina sastavljena od bielutka, živca i tinjca. Vidi se upravo, kako je sastavljena od krupnih zrnacah bielo-sive masti. Radi svoje tvrdosti valja osobito za taracanje ulicah, a od velikih balvanah klešu se spomenici i t. d. U nas ga ima u moslavačkih gorah.

Škriljevac ili *brusilovac* (Thonschiefer) je modro- ili suro-crn kamen, od kojega se prave obće poznate tablice za pisanje i računjanje, pa se i krovovi s njim pokrivaju. On je takodjer sastavljen od bielutka, živca, tinjca i gline, a imade ga više vrstih. Zelenkasti škriljevac rabi se za brusove, a crni, štono ugljena u sebi imade, rabi se kao crna kreda za risanje.

———

Bielutak, plovućac, žulja, škriljevac su krke i veoma tvrde rude, stoga se zovu tvrdci. Medju tvrdce spada i drago kamenje, kao: alem, korund, rubin, granat, topas i t. d.

Kovine i rudače.

Željezo je najviše razprostranjena, pa i najkoristnija ruda. Sedam putah je teže od vode, bielutkom se dade crtati, jest dakle mekče od njega, a kiseline ga izjedaju. Željezo je od velike važnosti u običnom životu, brez njega nebi mogli mnogi obrti i mnoge umjetnosti ni obstojati. Samorodnoga željeza, koje bi se čisto u prirodi našlo, neima na zemlji, već se sve dobiva iz kaminah, u kojih je s drugimi rudami sastavljeno, naime rudačah.

Jedino je ono željezo samorodno, što no se nalazi u kaminah, koje padaju uz vatrene pojave (meteori) iz zraka (ili kao što narod govori s neba) na zemlju. Na zemlji nalazi se pako željezo većinom slučeno kiselikom, sumporom i ugljevičnom kiselinom.

Evo nam više rudah, u kojih se takodjer željezo dobiva: magnetovac, koj ima svojstvo, da privlači željezne stvari, crveni željezovac, glinasti željezovac, rudka, željezovica, gnjedac, sve su slučenine željeza sa kiselikom, indi ništa drugo nego prirodna hrdja; jer je hrdja što se hvata na prvršini kovnoga željeza, slučenina od željeza i kiselika. Jošto si zapamtite, da sve slučenine kovinah sa kiselikom zoveme rudačami.

Ovdje vidite rudu sjajno žutu sa liepimi ledci, te bi ste ju možda zlatom držali, a ipak nije ništa drugo, nego željezo slučeno sa sumporom, te se zove sumporni ili željezni kučadan (Schwefelkies oder Eisenkies). Sve takove slučenine od kovinah i sumpora, ako su ujedno kovinske svjetlosti zovemo kučadanî.

Sumporni kučadan nevalja za priredjivanje željeza, ali od njega se dobiva sumpor. Raztučete li ga komadić u prašak, odmah ćete zamietiti sumporni vonj.

Najbolja pako ruda za dobivanje željeza je ocielovac (Spatheisenstein), u kojem imade krom kiselika nješto ugljevične kiseline, pa stoga uzavrije kad se kiselinami polije.

Željeza imade indi u četverom obliku: kao meteorno željezo (samorodno), rudača, kučadan i ugljevična rudača.

Kako se dobiva od rudačah željezo?

Najprije se rudače prže i grušaju (u stupah smrve), zatim im se primješa nješto bielutka i vapna, pa onda se ta smjesa meće u slojevih u talionicu i to tako, da se reda izmjenice sloj rudače, slojem ugljevja. Ugljevje se tad upali, a željezo se u velikoj jari raztali, pa slegne na dno. Da se jara čim više poveća, imade više mjehovah, kojimi se u talionicu puše. Ozdol ima talionica vratašca, kojimi se najprije pušta troska (Schlacke), a onda raztaljeno željezo. Čim se ponješto u talionici rudače slegnu i željezo raztali, primeću se na gornjem otvoru talionice neprestano novi slojevi rudače i ugljevja, dok se napokon od jare i talionica nerazpadne.

Tako se dobiva sirovo ili ljevko željezo, koje je vrlo krko, pa se neda kovati. Od ljevkoga željeza izlievaju se razne livenice. Da se od ljevkoga željeza dobi kovno željezo, mora se pretaliti i preraditi, t. j. mora mu se ugljik, što ga u njem imade oduzeti. Kovko se željezo netali, al se može kovati i svariti, u tananu pločevinu raztanjiti i u tananu žicu razvući, jednom rieči, kovanjem možeš mu dati lik kakav hoćeš.

Ako se kovkomu željezu primješa nješto ugljika, pa ako se naglo razhladi (okali), postane ocal (nado). Ocal je tvrdji od kovkoga željeza, nu zato se dade kovati i tanjiti, a jedna se vrst može i taliti.

Željezo se na razni način uporabljuje. Kovač, bravar i čavljar izradjuju od kovkoga željeza razno orudje i druge sprave; i šinje su kod željeznicah od željeza; klepar pravi iz željeznoga lima razne pusude, drotar krpa drotom razpucane lonce; od ljevkoga željeza izlievaju se peći, stupovi, kolesa za parostroje i razno posudje; od ocali prave se noževi, igle, pilnjaci, pera i svakojako orudje.

Napomenuti nam valja jošte, da imade u mnogih vodah raztopljena željeza, pa da su takove vode ljekovite. Ima ga takodjer u zemlji, odtuda dolazi crvena boja opekam, i zemljenu posudju.

Željezo imade čudnovato svojstvo, da može postati magnetično, t. j. da može privlačiti sitne komadiće željeza. Magnetovac je već od naravi magnetičan, a drugo željezo postati će magnetično, ako ga natareš magnetom. Tako se dobivaju umjetni magneti, koji bivaju često tako jaki, da privlače i više funtah težko željezo. Objesi li se magnetičan štap o kakovu nít tako, da se može prosto kretati,

obratit će se uviek jednim krajem prama sjeveru, a drugim prama jugu. Ovo je svojstvo magneta veoma važno. Na tom se osniva magnetična igla u malenoj kutijici s oznakom krajevah svieta, što no ju zovu sjevernicom ili kompasom. Sjevernica je brodarom najvažnija sprava.

Bakar ili *mied* je izvan željeza i olova najviše razprostranjena pa i najkoristnija kov. Nješto je teži od željeza, ali je i podatniji i mekči od njega, te se dade crtati željeznim čavlom, a u kiselinah se topi. Imade ga samorodna, kad kada i u balvanih od 20 centah. Inače je pako najviše slučen sa kiselikom kao miedovac (Kupfererz), ili sa sumporom kao miedeni kučadan (Kupferkies), ili pako sa ugljevičnom kiselinom kao modrac (lazur) i malahit. Najviše se miedi dobiva od miedenoga kučadana, koji no je sumpornomu kučadanu mnogo nalik. Miedeni kučadan mrke masti zove se miedovica (Kupferglanz). Modrac ili lazur je liepe modre masti, pa se dobiva od njega modro mastilo, a od malahita zelenilo.

Od bakra se kuju novci, pravi se drot, posudje, kotlovi, pa se i kuće njim pokrivaju. Posudje bakreno mora biti pokalajsano inače se ga primi zelena hrdja, (miedenka, Grünspan), koja je otrovna. Od bakra i njekih drugih kovinah prave se razne smjese. Smjesa od miedi i kositra zove se tuč; od koje se spomenici izlievaju. Topovina se sastoji od 85 dielovah miedi, 10 dielovah kositra i 5 dielovah žute miedi (Messing); zvonovina od 80 dielovah miedi i 20 dielovah kositra. Ako se mied sluči sa tutijom (Zink), dobiva se žuta mied, od koje se prave sviećnjaci, igle, glasbeni nastroji i varak ili šik (Flittergold). Tombak i zlata pjena, kojom se pozlaćuju orasi i jabuke o božiću takodjer su smjese od tutije i bakra. Smješa li se 60 dielovah bakra, 20 dielovah tutije, i 20 dielovah niklja, dobije se tad novo srebro, od kojega se prave žlice i druge stvari.

Bakrorezci urezavaju u bakrene ploče razne slikarije, što se tad bojom namaže i otisne na artiju; tim se dobivaju bakrorezi.

Olovo jošte je više razprostranjeno od bakra. Veoma je meko, jer se dade i nožem rezati, ali je 10 do 11 putah teže od vode.

Najviše se olova dobiva od olovice (Bleiglanz), koja je obično uledjena u svjetlih kockah mrko-sive masti. Olovo se lasno tali, ako se sluči sa kiselikom, postane od nje olovna gledja (Bleiglätte), koju

rabe lončari za kalajsanje posudja. Od olova se lievaju ploče, olovo za prozore, čunci i druge cievi, zrna i sačma. Od njega se jošte pravi olovno bjelilo (Bleiweiss), crljenka (Mennige) za bojadisanje i olovni slador (Bleizucker), koj se rabi u ljekarnicah. Sve su ove slučenine otrovne, pa ipak imade tako opakih krčmarah, koji olovni slador mješaju u vino, da bude sladje, premda znadu, da time ljude truju.

Kositer ili *kalaj* (Zinn) se bieli osobitom kovinskom svjetlošću. Mek je kao olovo, kada se previja krca, a tali se još laglje od olova. Kositer ima veoma dobra svojstva; podatan je, nehrdja a kiseline ga neizjedaju, stoga se snjim oblievaju ili kalajšu bakrene i željezne posude.

Odprije pravili su mnogo tanjurah od kositra. Samorodna kositra neima u prirodi, već se dobiva od raztaljene kositrene rude.

Tutija (Zink) je nalik na kositer, a takodjer je neima samorodne, već se vadi taljenjem iz tutijne rude, koju zovu kalamina (Galmei). Tutija je tvrdja od kositra i olova, nehrdja tako kao željezo, nu sve ga kiseline izjedaju. Tutija valja za litine, ploče, posudje (al ne za kuhanje) i kuće se njom kriju.

Kalamine, od koje se tutija dobiva imade i kod nas, i to u rudniku blizu Ivanca u varašdinkoj županiji.

Raztok (Antimon) je cinast pa nješto tvrdji od vapnenca. Krk je ali se lasno tali. Od raztoka staljena s olovom i kositrom dobiva se pismovina, od koje se lievaju pismena tiskarska. Imade ga samorodna, nu najviše se ga dobiva taljenjem raztokovice (Antimonglanz).

Mišomor ili *sičan* (Arsenik) je cinast, krk, pa nješto tvrdji od vapnenca. Mišomor je žestoki otrov za čovjeka, životinje i biline; jer od neznatna kusa može čovjek za 24 sata uz užasnu bol umrieti. S velikom se opreznošću može mišomor upotriebiti za tamanjenje parcovah i miševah, odtuda mu i ime; nu često se već dogodi, da se s njim djeca držeć ga za šećer, otrovahu. Rudari, koji imadu mišomorom posla, moraju se krinkom preko ustijuh od ljutoga toga otrova štititi. Žalibože uprotriebljuju mišomor, kao mastilo tkaninah, po čem postrada već mnoge osobah, koje nošahu odielo od tkaninah maštenih mišomorom. Osobito je zelena boja tkaninah sumnjiva.

Zlato je najplemenitija a i najskuplja ruda, jer se samo u največoj jari tali ali se nemienja, topi se samo u kraljevoj vodi

(smjesi od solne i solitrične kiseline), a svjetlosti svoje i masti nikada negubi. Meko je, devetnaest puta teže od vode, i najviše tanjivo od svih kovinah, jer jednim dukatom možeš pozlatiti konjanika s konjem. Buduć je zlato tako mekano izmieša se miedju ili sa srebrom i miedju, i prema tomu, koliko ima ove primjese, pada zlatu ciena.

Zlata imade samorodna u većih ili manjih kusih u gorah i naplovinah ili pako u piesku mnogih riekah. I kod nas ima zlata i to u Slavoniji kod Gradiške i Našicah u bielutku, zatim u Dravi u piesku, iz kojega se izpire, i kadkad do 1000 dukatah na godinu cieni.

Srebro je mal ne tako plemenito kao zlato, nješto je tvrdje, pa samo deset putah teže od vode. Masti je čisto biele, a tali se istom onda, kad u jari postane žarkasto, inače se u vatri nemienja, u solitrenoj se kiselini topi, nu otopinu nemasti. Srebra imade samorodna i slučena u mnogih rudačah. Najviše se ga vadi iz srebrovice (Silberglanz), crvena srebrnjaka (Silberblende, Rothgiltigerz) i olovice (Bleiglanz).

Kod nas imade takodjer srebra i to kod Bistre u zagrebačkoj gori slučena u olovici. U sto dielovah olovice ima 40—50 dielovah srebra. Srebro je tanjivo skoro kao zlato, nemienja masti ni svjetla, al je 15 putah jevtinije od zlata. Od srebra se kuju novci, izradjuje svakojako posudje.

Živa je jedina u prirodi tekuća kovina; cinasta je, svjetla i 13—14 puta teža od vode, a u kiselinah se topi. Kod nas je neima, al je ima u susjednoj nam Kranjskoj u Idriji samorodne, il se pako vadi iz rumenice (Zinnober).

Rumenica je naime sastavljena od sumpora i žive — kad ove dvie sastojine razlučiš, dobijes čistu živu. Obratno opet dobiva se rumenica, kada se živa sa sumporom stali. Živom se pune tlakomjeri i toplomjeri, a buduć se lasno drugimi kovinami slučuje, prave se od nje kovinske smjese, osobito za obloženje zrcalah, zatim kod pozlačivanja i posrebrenjivanja. — Živa se izhlapljuje kao voda, pa truje zrak. Jošte je više otrovna para od žive, stoga i trpe pozlatari i rudari u živnih rudnicih razne bolesti.

Željezo, bakar, olovo, kositer, tutija, raztok, mišomor, zlato, srebro i živa imaju svoju osobitu svjetlost i težu.

Izvan zlata, srebra i žive gube sve na uzduhu više ili manje svjetlost, jer se na površini slučuju sa kiselikom, što kod željeza napose zovemo hrdjom. Sve ove rude zovemo kovine, a zlato, srebro i živa je plemenita kovina.

Soli.

Kuhinjska sol dobiva se kao slankamen, ili se vadi iz morske vode, ili pako iz slanih vrielah (slanačah). Slankamen je biela crta, prosjajan, kršak i mek kao vapnenac. Masti je biele, žute, putenaste, crvene, čadjave i modre.

U vodi se brzo topi, u vlažnu zraku po malo razpliva a kad ga ugriješ, razpršta se. Najviše se slankamena vadi u Wielicki u Galiciji. Gdje je slankamen pomješan sa zemljom tako, da se nemože rabiti, dadu ga u vodi raztopiti, a otopina ili slanača izpari se tad u velikih željeznih tavah, pošto voda izhlapi, ostaje na dnu čista sol, koju zovemo varenom solju.

Sol je velika blagodat čovjeku, bez nje nije bo jelo tečno i težko se probavlja. Mnoge jestvine nebismo ni mogli bez soli uzčuvati. I mnogi zanatnici rabe sol. Sapunar meće sol u lug, strojbar ju rabi kod strojenja kožah, a u mastionicah treba soli za proizvadjanje mnogih mastih.

U našem primorju dobiva se iz morske vode morska sol.

Solitar je biel, svjetao i mekan kao slankamen, teka je hladećega. Imade ga najviše na površju zemlje, na stienah, zidovih, osobito ondje, gdje gnjiju životinjske i bilinske tvari. U njekojih okolicah vade ljudi zemlju iz stajah i dna od gnojištah, pa ju mješaju ruševinom, i sve to onda sgrću u gomile, po kojih za koje vrieme solitar niče, nu buduć je smnogimi zemnimi česti smiešan, zato se topi i ledjenjem čisti. Solitar rabi se najviše za puščani prah, (smješa se 75 dielovah solitra, $11\frac{1}{2}$ diela sumpora i $13\frac{1}{2}$ diela ugljena) kod sušenja mesa i u liekarnicah.

Solajka je ponješto svjetla, vrlo meka a teka je ljuta, lužna, U vodi se brzo topi, a kad se u kiselinah topi, vrlo šumi. Niče na mnogih mjestih iz zemlje i stienah. Solajku trebaju sapunari, mastioci i njekoji drugi zanatnici.

Trpka (Glauberova sol) popada kao cviet i brašno druge rude; nu najviše se je dobiva umjetno kod varenja kuhinjske soli. Na dnu tave ostane naime tvrda kora, koja se sastoji od sadre i trpke, ovu onda od sadre očiste. Trpka ima trpko-slan tek, te se rabi najviše u ljekarnicah.

Kocelj ili *stipsa* (Alaun) je biel, kršak te sladi i kupi usne. U prirodi popada kao pahulj njekoje kamine kad se troše, nu najviše se ga dobiva umjetnim načinom. Kocelj se rabi u mastionicah, strojbarnicah, papirnicah i ljekarnicah.

Nišador (Salmiak) je mekan, zaudara po mokrači i ljuto peče, kad ga okusiš. Našidor se sastoji većim dielom od ćipavca (Amoniak), koj se razvija iz mokrače i gnojištah. Treba ga u mastionicah, kad se kovine kalajšu i spajaju, u duhanarnicah i ljekarnicah.

Zelena galica (Eisenvitriol) je zelena, a na uzduhu postaje na površini hrdjasta. Kad ju okusiš sladi, kupi usne i ponješto je kovna teka. Zelena galica se trebuje u mastionicah, pa kad se crnilo pravi.

Modra galica (Kupfervitriol) je modra, krška, a teka kovna. Modra se galica brzo u vodi topi, pa kad u otopinu metneš komad željeza, prevući će se doskora bakrom. Na taj se način dobiva od modre galice bakar.

Kuhinjska sol, solitar, solajka, trpka, kocelj, zelena i modra galica su u vodi topke, imaju tek; u obće jih zovemo soli.

Gorive rude.

Sumpor je žut, maslene svjetlosti i dosta mekan. Kad se upali, izgori modrim plamenom uz zagušljivi vonj.

Sumpor se vadi kako već napomenusmo od sumpornoga kučadana, a kod nas ga imade u Radoboju, slućena sa glinom u gomoljih, gdje se ga mnogo kopa. Sumpor rabi se za puščani prah, za žigice, rumenicu i u ljekarnicah.

Tuha (Graphit) se svieti kao kovina, je meka pa piše i briše se. Tuha je skoro čisti ugljik; od nje se sieku olovke.

Kamenito ugljevje je dvovrstno, naime crno i smedje. Crni ugalj je tvrdji od smedjega, pa i mnogo bolje gori.

Ugljevje rabi se kao gorivo, a u velikih se gradovih vadi iz njega razsvjetni plin, uz ovaj se jošte dobivaju koki (Coaks) i ugljevni katran (Steinkohlentheer).

U nas imade mnogo ugljevja, osobito smedjega u Primorju u Petrovoj gori, Ivančici i drugdje.

Kamenito je ugljevje postalo od bilinah, koje su prije davnih vjekovah dospjele u zemlju, pa se tečajem vremena pretvorile u ugalj. To se vidi jasno na drvenastu slogu osobito smedjega ugljevja.

Jantar nije takodjer u pravom smislu ruda, već kruta smola crnogorice, što no je u prastaro doba u zemlju propala, te se okamenila. Najviše se nalazi jantara uz Iztočno more, koje ga više putah na obalu izbacuje, a izkopava se takodjer iz zemlje. Veliki čisti komadi su vrlo skupi.

U jantara su ljudi najprije zamjetili munjivost.

Asfalt je crn, smolast a tvrd kao sadra. Na vatri se tali, lasno se užiše, pa onda gori žarkim vrlo dimljivim plamenom. Asfaltom se najviše pločaju hodnici, shodovi, krovovi, pa i ceste. U tu svrhu se tali, pa mu se onda primješuje krupni pjesak i šljunak. Asfalta imade dosta u Dalmaciji.

Kameno ulje (Petroleum) je židko, mastno te zaudara po smoli. Masti je smedje, razno žute, a kad je posve čisto je uemanjasto. Kameno se ulje lasno upali, pa gori žestokim plamenom. U novije doba rabi se učišćeno kameno ulje za razsvjetljivanje. Kamenoga ulja ima i kod nas, osobito u Moslavini i Slavoniji.

Sumpor, tuha, kamenito ugljevje, jantar, asfalt i kameno ulje su gorive rude.

Kazalo

opisanih životinjah.

Kazalo

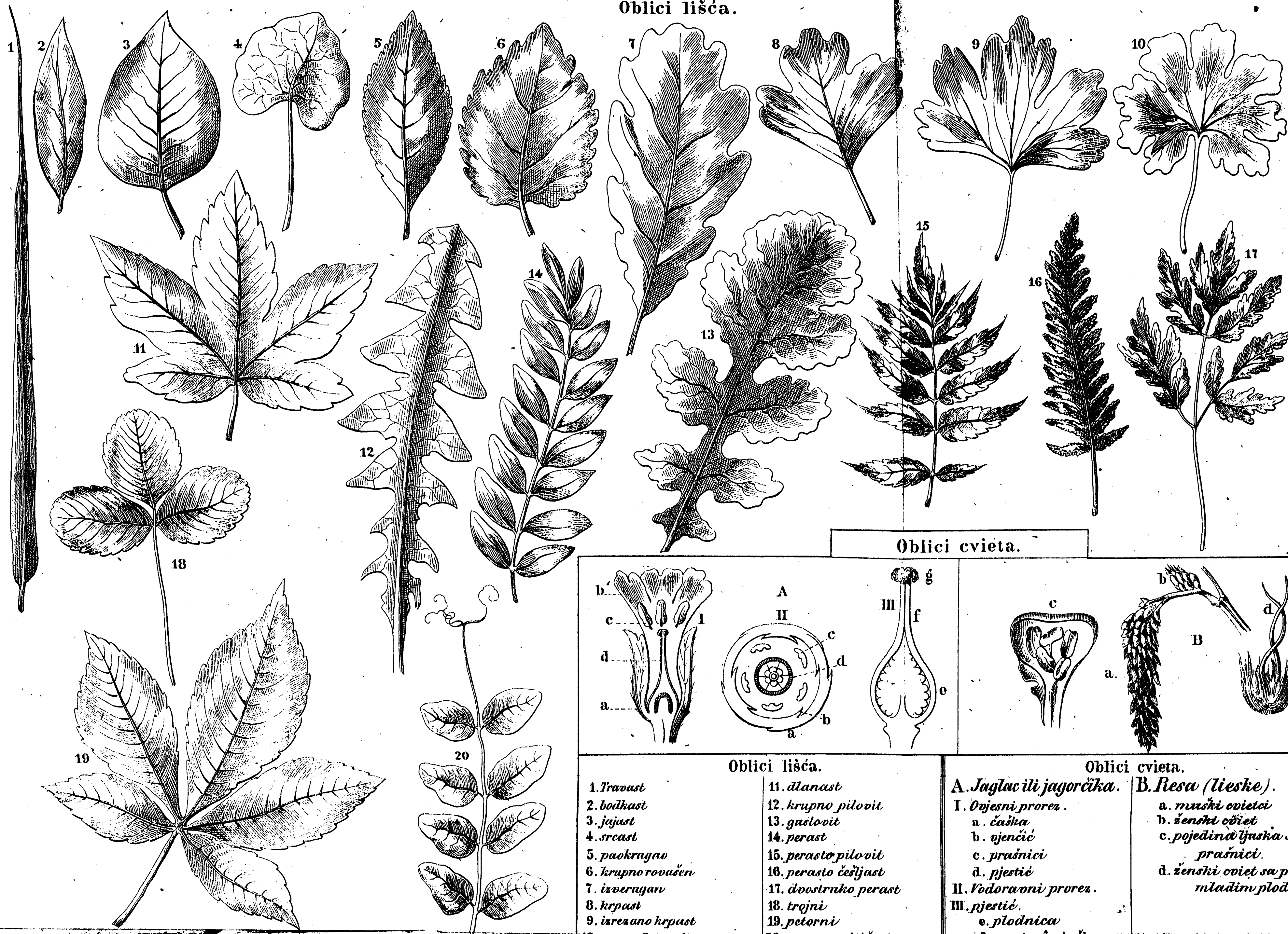
opisanih bilinah.

Kazalo

opisanih rudah.

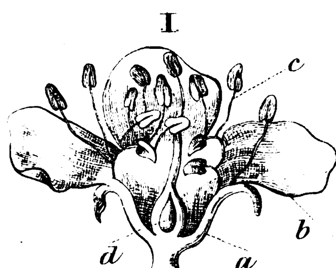
Sadržaj.

Proljeće.

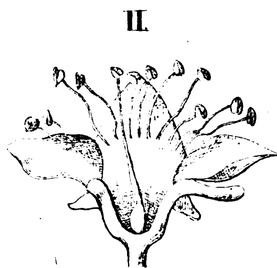

Oblici lišća.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
Oblici cvieta.
A
I
II
III
a
b
c
d
e
f
ǵ
B
Oblici lišća.
1. Travast
2. bodkast
3. jajast
4. srcast
5. paokrugao
6. krupno rovašen
7. izvrugan
8. krpast
9. izrezano krpast
10. osmerokrpan
11. dlanast
12. krupno pilovit
13. guslovit
14. perast
15. perasto pilovit
16. perasto češljast
17. dvostruko perast
18. trojni
19. petorni
20. perasto vitičast
Oblici cvieta.
A. Jaglac ili jagorčika.
I. Ovjesni prorez.
a. čaška
b. vjenčić
c. prašnici
d. pjestić
II. Vodoravni prorez.
III. pjestić.
e. plodnica
f. vrat, ǵ. njuška
B. Resa (lieske).
a. muški cvietci
b. ženski cviet
c. pojedina ljuska sa prašnici.
d. ženski cviet sa posve mladim plodom
Lit. kod Drag. Albrechta u Zagrebu

Oblici cvieta.

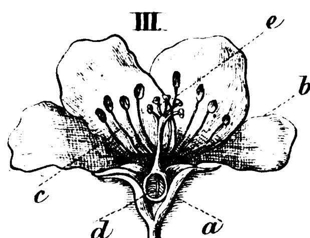
I.



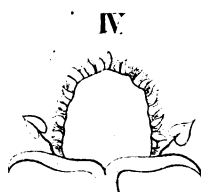
II.



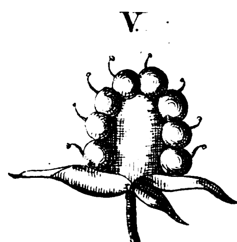
III.



IV.



V.



VI.

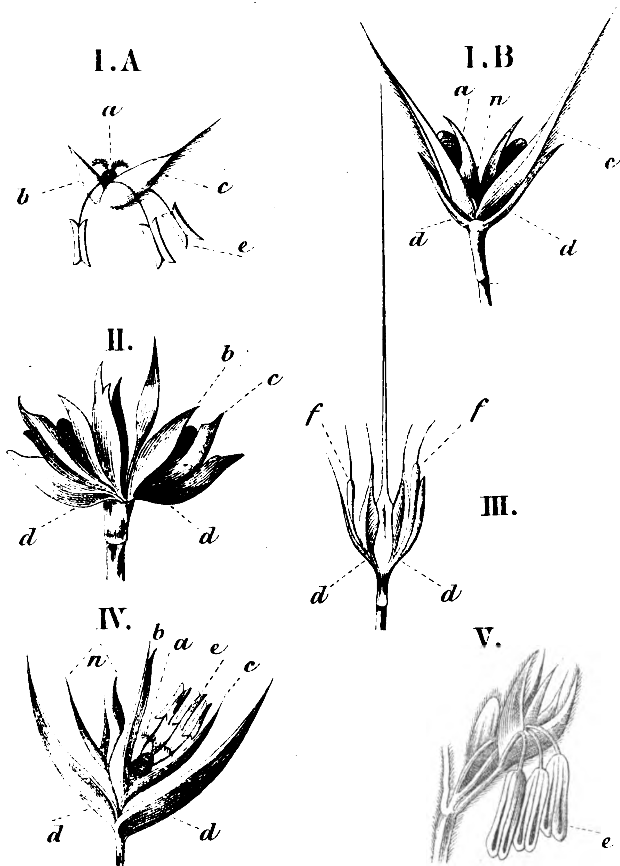


I. *Cviet od trešnje*
a. čaška sa lapovi
b. latice
c. prašnici
d. plodnica (prosta)
II. *Cviet od šljive*
III. *Cviet od jabuke*
a. čaška sa lapovi
b. latice
c. prašnici
d. plodnica (srasla sa čaškom)
e. njuška razpetorena
IV. *Jagoda*
V. *Malina*
VI. *Čaška od raže sa prašnici*

Lit. Albrecht u Zagrebu.

Tab. III.

Oblici cvieta.



I. *Cviet raži*
II. „ *pšenice*
III. „ *ječma*
IV. „ *zobi*
V. *Prašnički cviet kukuruza*
a. plodnica sa dviema pera-stima njuškama

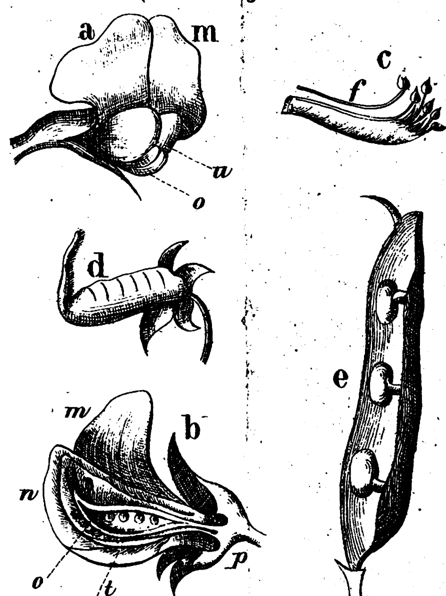
b. gornja } *košuljica sa osinom*
c. dolnja }
d. plievice
e. prašnici
n. stanište za treći cvietak
f. neplodan cvietak

Oblici cvieta.

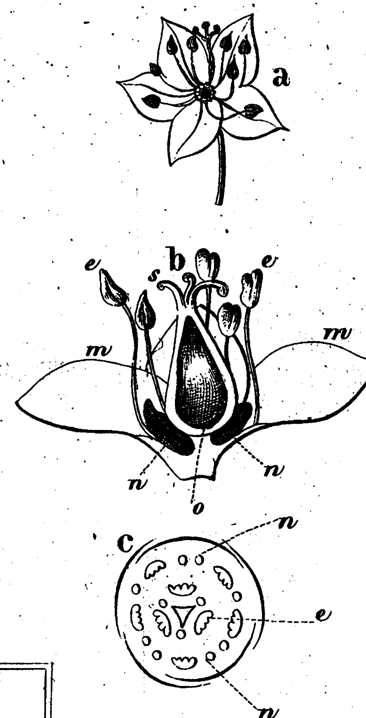
I. Cviet repice



II. Cviet graška.



III. Cviet helde.



I.

a. Cviet repice
b. prorez iste
l. lapovi
k. latice
s. prašnici
h. žliezda medovnica
z. plod
c. pojedina latica
n. nokat
d. komad stabljike sa guslovitim listom
e. mohuna
p. pokrovci
o. okvir sa zrnjem
f. okvir sa strane

II.

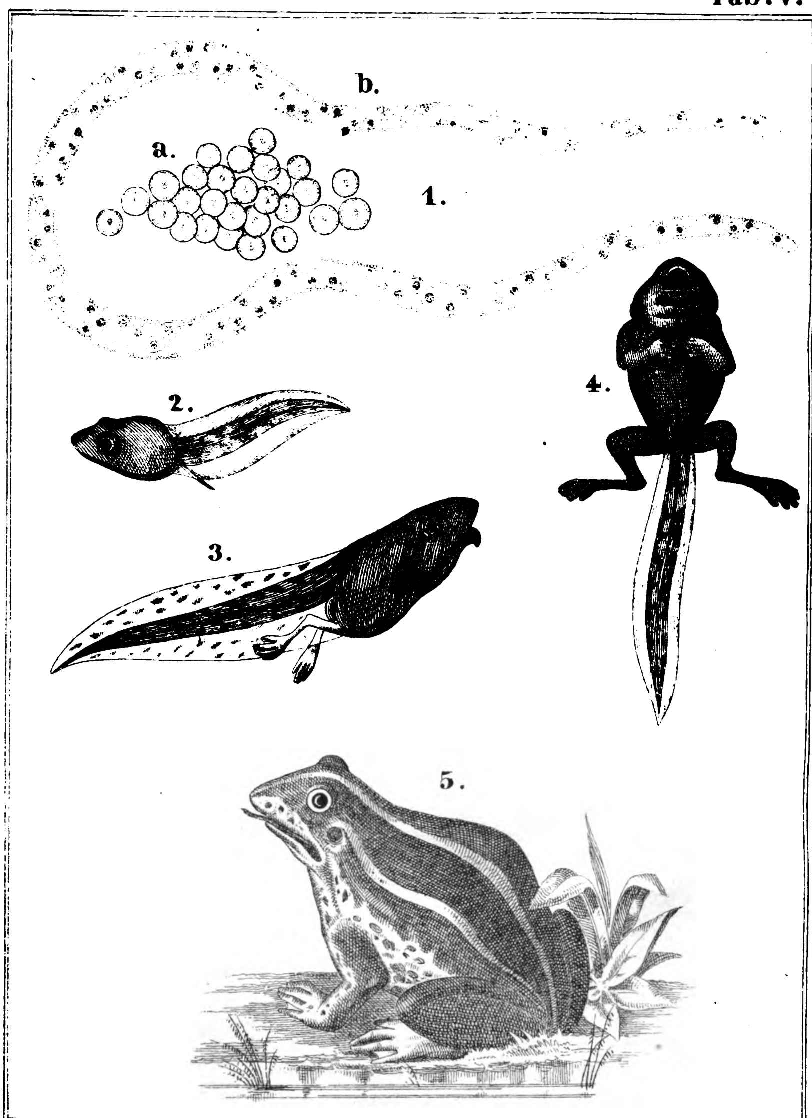
a. m. jedro
u. krilo
o. ladjica
b. dužni prorez cvieta
p. čaška
t. prašnici sa mladim plodom
c. ciev prašnikah
f. pojedini prašnik
d. plodnica sa vratom i daklavom njuškom
e. polovica komuške sa zrnjem

III.

a. naravni cviet
b. dužni prorez
m. čaška e. prašnici
o. plodnica s. vrat sa njuškami
n. žliezda medovnica
c. popriečni prorez
n. žliezda medovnica
e. prašnici

Lit. Albrecht u Zagrebu.

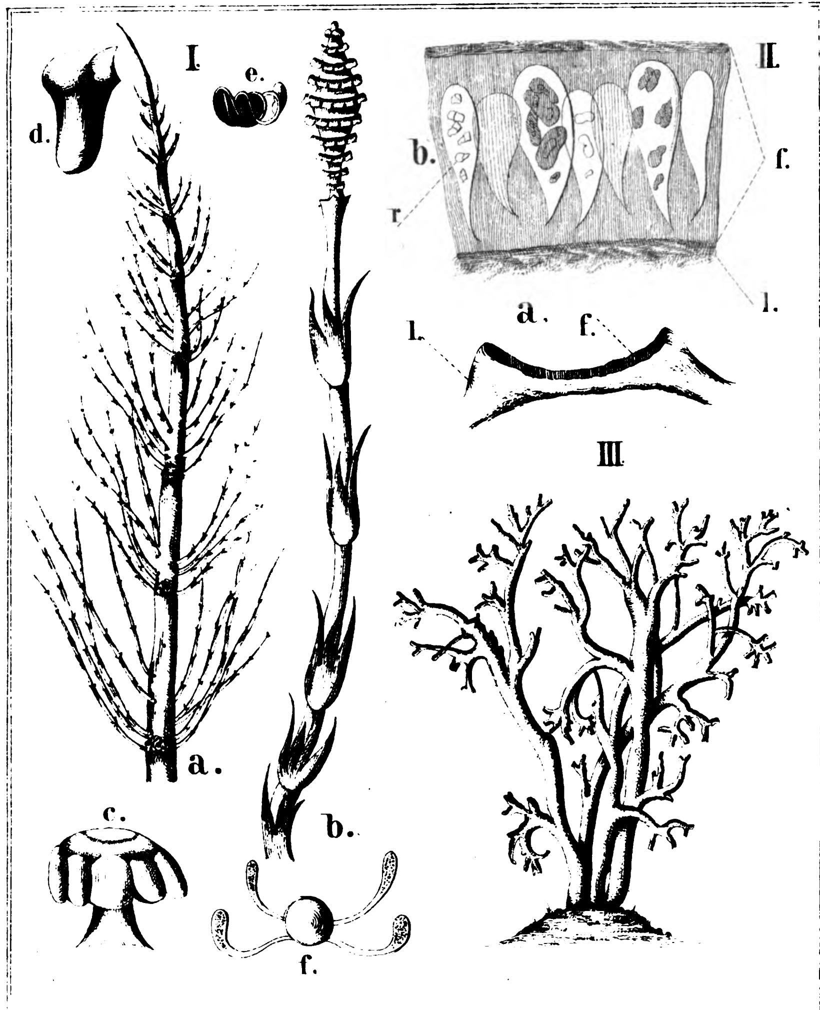
Tab. V.



Preobrazivanje žabah.

1. a. b. *Žabja jaja.*
2. *Mrmoljac repati bez noguh.*
3. *Mrmoljac repati sa zadnjima nogama.*
4. *Mrmoljac sa zadnjima i prednjima nogama.*
5. *Savršena žaba.*

Albrecht u Zagrebu



I. *Hvost*.

a. *bezplodna bilina*.

b. *plodonosna stabljika sa češerikom*.

c. *jedan red pločicah od češerike*.

d. *pločica*.

e. *traska sa omotanom poskočkom (Springfaden)*.

f. *traska sa razpruženom poskočkom*.

II. *Lišaj (ovjesni prorez)*.

a. *cieli prorez*.

f. *nasad plodovicah*.

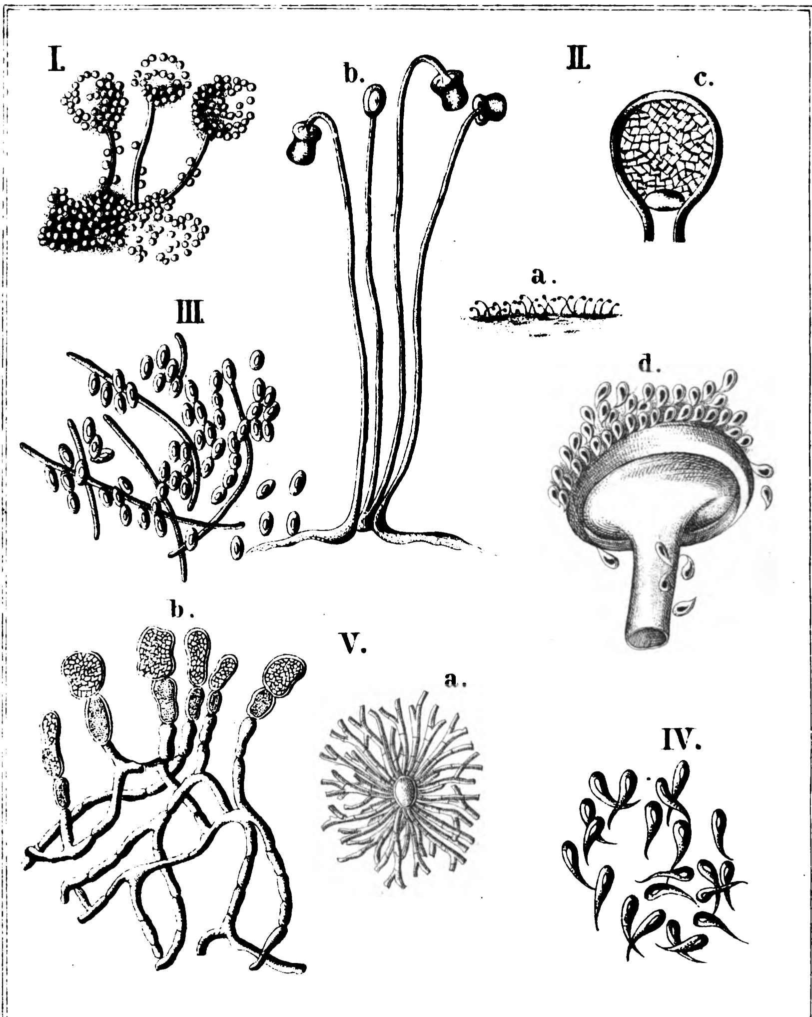
l. *steljka*.

b. *nasad plodovicah (povećano)*.

r. *plodovice*.

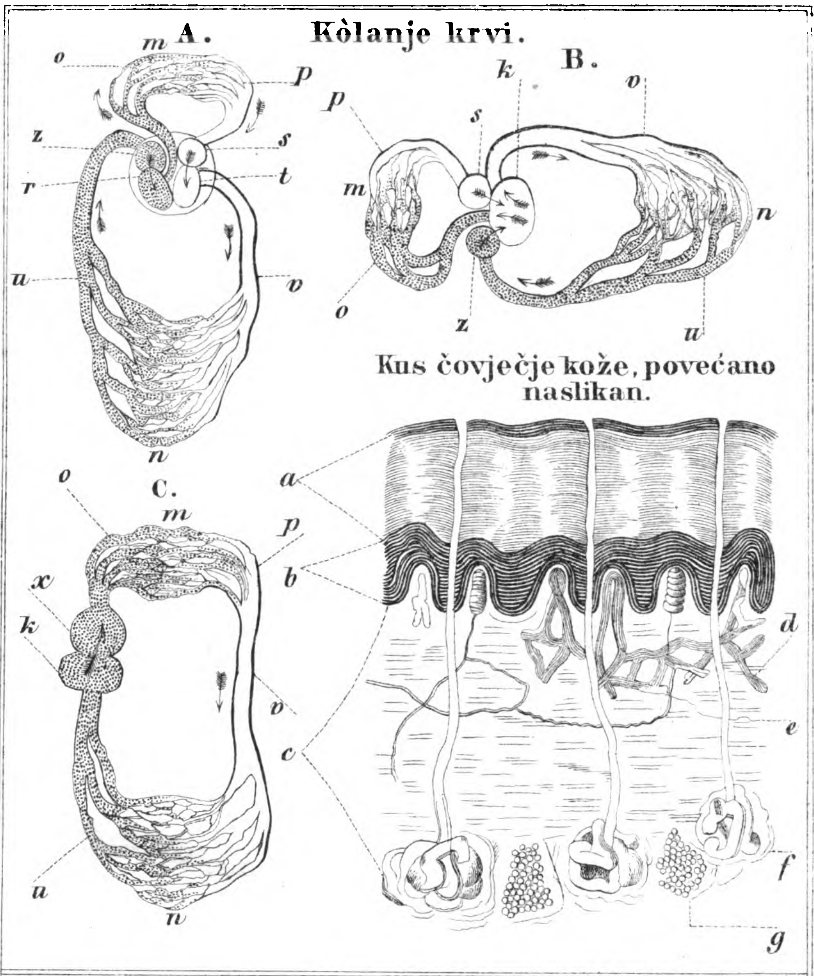
III. *Dutoglav soblji (Rennthierflechte)*.

Alt rechts u Zagrebu



I. *Pliesan krašna (povećana)*
(Brotschimmel).
II. *Pliesan prosta.*
a. *u naravnoj veličini.*
b. *povećana.*
c. *Još većma povećana glavica.*
d. *Glavica, koja se je razpukla, pa se njezina nutarnja strana van izkrenula, da se tras razprši.*
III. *Sniet čadjava (Russbrand).*
IV. *Sniet usjevna (Schmierbrand).*
V. *Sier žitni (Getreiderost).*
a. *pojedina snietina.*
b. *končići sa novimi plodići, od kojih posebne snietine postaju.*

Albrecht u Zagrebu.



Kòlanje krvi

A. *u sisarah i pticah*, **B.** *u vodozemacah*, – **C.** *u ribah.*

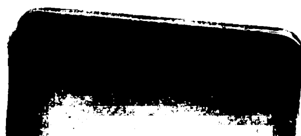
m., Kratko kòlanje kroz pluća (A.B.) *ili škrge* (C.). *n., Veliko kòlanje po cielom tielu. – o., Plućne žile kucavice. – p., Plućne žile krvice. – z., Desno predsrdje. – r., Desna klietka. – u., Velje žile. – v., Žile kucavice po tielu razgranjene. k., Jedina klietka u vodozemcih i ribah. – x., Jedino predsrdje u ribah.*

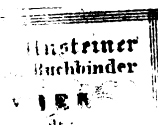
Kus čovječje kože povećano naslikan.

a., Tjenica. – b., Usmina. – c., Sluznica sa krvnimi cjevčićami (d) i ogranci od živacah (e), što no se u tjenici svršaju. – f., žliezde znojnice, koje se svršaju u kožnih šupljicah. – g., stanice salovnice.

Albrecht u Zagrebu.






Buchbinder

